

Der Kön. Bairischen Akademie d. Wissenschaften
überreicht vom Verf.

Phys. sp. 540 2/23

Vorträge und Mittheilungen

von

G. vom Rath.

(Aus den Sitzungsberichten der Niederrheinischen Gesellschaft für
Natur- und Heilkunde zu Bonn vom 5. August und 4. November 1878
und vom 13. Januar 1879.)

Bonn,

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.

AKad. 686

Separat-Abdruck aus den Sitzungsberichten der niederrheinischen
Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Sitzung vom 5. August 1878.

Prof. vom Rath legte vor und besprach den vor Kurzem erschienenen II. Band des Report of the United States Geological Exploration of the fortieth Parallel, jenes grossartigen Unternehmens, an dessen Spitze als Geologist-in-charge Herr Clarence King steht. Der vorliegende Band, welcher mit einer grossen Zahl von herrlichen, nach Photographien ausgeführten Lithographien, Fels- und Landschaftsgebilde darstellend, geziert ist, enthält die Descriptive Geology, bearbeitet während der Jahre 1867—1873 von den HH. Arnold Hague und S. F. Emmons. In dem diese Abtheilung des Werks begleitenden Schreiben Cl. King's an den Brigadier-General Humphreys heisst es von den genannten beiden Geologen: „Die wissenschaftliche Schärfe ihrer langjährigen Arbeit ist unverkennbar zwischen den Zeilen zu lesen, welche die Resultate ihrer Untersuchungen zum Ausdruck bringen. Jetzt, da sie ihre Hämmer niederlegen, bleibt mir nur übrig, meine aufrichtige Anerkennung der von ihnen während zehnjähriger Forschungen bewiesenen Kraft und Ausdauer auszusprechen.“ Die Herren Emmons und Hague theilen in ihrer Zuschrift mit, dass die Descriptive Geology in 5 Hauptabschnitte zerfalle, entsprechend den 5 Sectionen des diesen Band begleitenden geologischen Atlas, welche von Ost nach West sich folgen. Die Autoren betonen, dass ihr Werk nicht den Anspruch derjenigen Genauigkeit erhebe, welche man von einer auf genaue Karten gegründeten geologischen Aufnahme europäischer Gebiete verlangen könne. Ihre Arbeit sei vielmehr eine geologische Recognoscirung in einem unbekannten und oft unbesuchten Gebiet, wo der Geolog und der Topograph gleichzeitig arbeiten mussten, wo also zuweilen unter Vernachlässigung der Einzelheiten nur die Hauptthat-sachen der geologischen Beschaffenheit der betreffenden Landestheile erforscht werden konnten. Eine jede der Kartensectionen umfasst ein Rechteck von 167 Miles Länge (Ost-West) und 105 Miles Breite (N-S). Die äusserste östliche Grenze der untersuchten Zone begreift die Umgebung von Cheyenne (Wyoming), während die Virginia Range nebst dem Pyramide Lake (Nevada) die westliche Grenze des Aufnahmegebiets bezeichnen. Die 5 Kapitel tragen wie auch die betreff. Sectionen folgende Bezeichnungen: I. Rocky Mountains, II. Green River Basin, III. Utah Basin, IV. Nevada Plateau, V. Nevada Basin. Der Maassstab der Karten ist 4 engl. M. auf 1 Zoll d. h. 253,440 : 1.

Die mit bewundernswerther Technik ausgeführten geologischen Karten zeigen, mit sehr feinen Linien ausgedrückt, Isohypsen, deren vertikaler Abstand 300 e. F. (1 e. F. = 0,3048 m). Jedem geologischen Blatte ist ein topographisches in gleichem Maassstabe beigefügt, welches die Oberfläche des Landes in reliefähnlicher Behandlung zeigt. Die Ausführung sowohl der topographischen als der geologischen Blätter kann sich gewiss dem Vollendetsten vergleichen, was bisher in dieser Richtung geleistet worden ist.

Das I. Kapitel, welches die Ueberschrift „Rocky Mountains“ trägt, behandelt in einzelnen Abschnitten den Colorado- und Laramie-Gebirgszug mit den östlich vorgelagerten Ebenen, dann die Laramie-Ebenen westlich des genannten Zuges, die Medicine Bow Range, den Distrikt North Park nebst dem westlich vorbeistreichenden Gebirge, Park Range genannt, das im Westen des North Platte gelegene Land, endlich die Elkhead Berge und die Thäler der Flüsse Yampa und Little Snake. Der geologischen Beschreibung der verschiedenen Terrainabschnitte gehen stets anschauliche Schilderungen des allgemeinen Reliefs voraus. — Der Inhalt des I. Kap. möge hier angedeutet werden.

Oestlich vom Fusse des Felsengebirges dehnen sich bis zum Mississippithal mit ganz sanfter Neigung die »Grossen Ebenen« aus. Nur der westlichste, 30 bis 35 Miles breite Streifen derselben fällt in das Gebiet der Karte. Hier erscheinen die Ebenen entweder als ein Plateauland oder als eine sanftwellige Fläche, nur unterbrochen durch sanfte Höhen, welche durch die grössern Flüsse in steilwandigen Schluchten durchschnitten werden. Noch in einer Entfernung von 20 M. vom Fuss des Gebirges ist die Neigung der Ebene kaum wahrnehmbar und erst in grosser Nähe hebt sich dieselbe merkbar empor. Zwischen Sydney in Nebraska (Station der Pacific-Bahn) und Cheyenne (6075 e. F.) beträgt die mittlere Neigung des Landes 20 Fuss per Mile. Westlich von Cheyenne hebt sich die Ebene schneller empor und zwar bis zum Granite Cañon, wo die Bahn das grosse Gebirge erreicht, 70 F. per Mile. Im Meridian von Cheyenne beträgt die Meereshöhe der grossen Ebenen 5000 (der südliche Theil) bis 6000 F. (der nördliche Theil). Nur wenige der von den Bergen durch die Ebenen strömenden Flüsse (Tributäre des Nord- oder des Süd-Platte sind von ansehnlicher Grösse. Sie haben sich in dem lockeren Sandstein, welcher die Ebenen constituirt, breite (4 bis 5 M.), überaus einförmige Thäler ausgenagt, welche selten mehr als 100 bis 200 F. unter das allgemeine Niveau eingesenkt sind. Eine genauere Untersuchung ergiebt, dass im Einzelnen das Relief der Ebenen viel mannichfaltiger ist, als man ahnen sollte. So wird es bewiesen, dass auch hier die Denudation in bedeutendem Maasse gewirkt. Mit Ausnahme einiger begünstigter Stellen in den breiten Thälern sind die Ebenen durchaus baumlos. Eine ungewöhnlich scharfe natürliche Grenze scheidet die Ebenen von dem plötzlich und steil aufsteigenden Coloradogebirge. — Mit dem Namen „Laramie-Hügel“ ist man

übereingekommen, den zwischen dem 41. und 42. Breitengrad liegenden, vergleichsweise niederen Theil der östlichen Parallelkette des Felsengebirges zu bezeichnen. Dieser Gebirgsabschnitt, welcher im Norden durch den Durchbruch des Laramie-Flusses, im Süden durch den nördlichen Quellarm des Cache la Poudre begrenzt wird, besitzt eine Länge von 80 M. bei einer zwischen 14 und 18 M. wechselnden Breite. Im Gegensatz zu der nördlichen und südlichen Fortsetzung der grossen Gebirgskette stellen die Laramie Hills ein welliges Plateau mit gerundeten, gegen Osten allmählig an Höhe abnehmenden Gipfeln dar. Die allgemeine Gipfelhöhe schwankt zwischen 7800 und 8300 F.; wenige Punkte überragen dieses Niveau und bis 9000 steigt wahrscheinlich nur ein einziger Gipfel, der Sanders Peak (9077 F.). Andere culminirende Gipfel sind: Central Peak 8774 F., Arrow Peak 8683 F. Die Station Sherman, der frostige, traurige Culminationspunkt der ganzen Pacificlinie, hat eine Höhe von 8271 F. Alle Gewässer der Laramie-Hügel ergiessen sich gegen O., alle Thäler und Cañons ziehen mit sanfter Neigung ebendorthin. Die thalscheidenden Rücken sind gerundet und unterbrochen durch zahlreiche Hügel und Kuppen von Granit, welche der Landschaft Mannichfaltigkeit gewähren. Auf den Gebirgshöhen ist der Baumwuchs sehr beschränkt, wenngleich über die ganze Gebirgsfläche hin an den Gehängen und unter dem Schutz grösserer Felskuppen manche kleine Fichtenwäldchen sich finden. Sie geben der Landschaft einen malerischen Charakter, ohne indess von grösserem praktischem Werth zu sein. In den Thalsohlen findet sich gutes Bauholz, doch sind die Stämme nur klein. Die höheren Thalmulden sind mit Zitterpappeln geschmückt. Zu Culturland sind mit sehr wenigen Ausnahmen weder die Thäler noch die Höhen geeignet. -- In Bezug auf ihren geologischen Bau bilden die Laramie-Hügel eine einzige antiklinale Wölbung und zwar eine der ausgezeichnetsten in dem gesammten Untersuchungsgebiet. „Metamorphische Granite“ und granitähnliche Gesteine archaischen Alters bilden die centrale Axe, während die Gehänge aus Schichten von Sandstein und Kalkstein paläozoischen Alters bestehen, welche von der Mittellinie des Gebirgs fort gegen O. und W. fallen. Diese paläozoischen Massen ragen zu grösseren Höhen empor als die centralen krystallinischen Gesteine. Obgleich von ersteren keine Ueberbleibsel im centralen Gebirg sich finden, so kann doch kein Zweifel bestehen, dass sie ehemals ein geschlossenes Gewölbe über den krystallinischen Gesteinen gebildet haben. Auf der westlichen Seite des Gebirgs constituiren die paläozoischen Schichten grossartige, ununterbrochene Züge, welche in nordsüdlicher Richtung streichen und mit 4 bis 10° gegen W. fallen. Ganz verschieden ist die Erscheinung dieser Schichten am östlichen Gehänge, ihr Zusammenhang ist hier häufig durch das aufgelagerte Süsswasser-Pliocän der grossen Ebenen unterbrochen. Auch schwankt das Fallen hier weit mehr, nämlich zwischen horizontaler Lage und saigerer

Stellung. Die archaischen Gesteine der Laramie-Hügel sind Granite, Gneisse, Glimmer- und Hornblendschiefer; unter ihnen zeigen die Granite die weiteste Verbreitung. Sie können mit grösster Wahrscheinlichkeit zur laurentischen Abtheilung gerechnet werden, entsprechend den ähnlichen Gesteinen Canada's, New-York's und des nördlichen Europa. Auf eine centrale Masse von grobkörnigem Granit folgt gegen O. wie gegen W. eine kompakte, roh geschichtete Masse von röthlichen, aus Quarz und Feldspath bestehenden, granitähnlichen Gesteinen. Gegen N. und S. werden die Granite allmählig schiefrig und gehen über in Gneisse und Schiefer. Durch Verwitterung nehmen die Granitfelsen oft gar seltsame Formen an, welche Veranlassung zu besondern Namen gaben (z. B. Skull Rock, The Tower, Lighthouse Rock). Die granitähnlichen Gesteine, welche die seitlichen Partien des archaischen Distrikts bilden, besitzen manche Eigenthümlichkeiten, wodurch sie sich vom centralen Granit unterscheiden. Sie sind zähe, in scharfkantige Stücke brechend, der Vewitterung energisch widerstehend. Diese peripherischen granitähnlichen Gesteine zeigen kein geschlossenes Verbreitungsgebiet. An manchen Punkten fehlen sie. In charakteristischer Weise sind sie bei der Station Granite-Cañon, wo die Bahn von Cheyenne kommt, das Gebirge erreicht, entwickelt, nämlich als äusserst zähe röthliche Gesteine, bestehend aus grauem oder röthlichem Quarz und kleinen tafelförmigen Krystallen röthlichen Feldspaths (wesentlich Orthoklas mit nur untergeordnetem Plagioklas); Biotit ist an diesem Punkte etwas häufiger als gewöhnlich. Von den peripherischen Graniten wurden zwei Vorkommnisse durch Herrn R. W. Woodward der Analyse unterworfen; beide zeigten eine nahe Uebereinstimmung (Kieselsäure 74.7, 76.6; Thonerde 12.0, 12.4; Eisenoxyd 3.2, 1.3; Kalk 0.9, 0.8; Natron 3.3, 3.1; Kali 5.3, 5.4; Glühverlust 0.6, 0.5). Der geringe Kalkgehalt beweist, dass Anorthit oder Labrador nicht in wesentlicher Menge vorhanden sein können. — Der centrale körnige Granit geht in seiner nördlichen Fortsetzung, etwa unter 41° 30', an den Quellarmen des Chugwater, in wohlausgebildeten Gneiss und Schiefer über; das Gleiche findet auch gegen Süden statt. Häufig führt der Gneiss Hornblende als wesentlichen Gemengtheil; die Varietät des Central Peak enthält mikroskopische Zirkone. — Der Granit des „Eisenbergs“, nördlich der Chugwater-Schlucht ist dadurch bemerkenswerth, dass er eine grosse lagerähnliche Masse von Ilmenit umschliesst. Apophysen von Granit dringen in den Eisenkörper ein, ja sie werden fast ganz von demselben eingehüllt. Es ist ein wahrer Orthoklasgranit mit nur wenig Plagioklas. Kieselsäuregehalt des Gesteins nach Hrn. Woodward = 71.5 p. C. Erwähnenswerth sind auch einige Gabbrokuppen, welche unfern des Eisenbergs die granitähnlichen Gesteine durchbrechen. Die Labradore dieses Gabbro werden zuweilen 2 bis 3 Z. lang und zeigen ein schönes Farbenspiel. Diallag ist nur in geringer Menge vorhanden,

wie die Analyse des Gesteins durch Dr. Wiedermann beweist, welche sehr nahe einem Labrodor entspricht. Der Eisenberg (aus titanhaltigem Eisenglanz oder Ilmenit bestehend) erhebt sich 600 F. über den Spiegel des Chugwater. Die Eisenerzmasse stellt sich am steilen Gehänge des Cañon gleich einem mächtigen, vertical aufsteigenden Gange dar. Die Längenausdehnung der Hauptmasse beträgt ungefähr $\frac{1}{4}$ M.; sie endet gegen Norden scharf abgeschnitten, während sie gegen S. in kleinen unregelmässigen Partien sich 2 M. weit verfolgen lässt. Weiter gegen S. erscheinen am Horse Creek wiederum Ilmenitmassen, welche wohl als die Fortsetzung des Eisenbergs anzusehen sind. Das Erz des Eisenberges wurde von Prof. Richards in Boston untersucht (Eisenoxydul 24·5; Eisenoxyd 49·0; Titansäure 23·2; Unlösliches 2·1). In einer körnigen Varietät des Erzes steigt nach Woodward der Gehalt an Titansäure sogar auf 49·5 p. C. Der hohe Titangehalt vermindert leider den Werth dieses Erzes, was um so mehr zu bedauern, da das Vorkommen für die Ausbeute sonst günstig und überdies Wyoming ein eisenarmes Land ist. Auf der westlichen Seite der Hügelkette, erscheint, zuweilen in bedeutenden Massen, unreiner Graphit den laurentischen Straten eingelagert. Im Gebiete der Laramie-Hügel fehlen vulkanische Gesteine; erst südlich bei Valmont am Boulder Creek in Colorado erscheint Basalt, Schichten der Kreideformation durchbrechend.

Die südliche Fortsetzung der Laramie-Hügel wird durch das archaische Gebirge von Colorado gebildet. Doch nur der nördliche Theil desselben, in einer Erstreckung von 30 M., fällt in das Gebiet der Karte, welche indess die ganze Breite dieses „Archaean Body“ (25 bis 30 M.) zur Anschauung bringt. Der Charakter des Landes ändert sich schnell, wenn wir das Thal des Cache la Poudre überschreitend die Laramie Hills verlassen. Die Berge werden höher, massiger, die Cañons tiefer; das ganze Relief durchaus grossartiger. Es gruppieren sich die Höhen um drei Culminationspunkte: Monitor Peak (11270 F., unter $40^{\circ} 45'$), Hague's Peak (13,832 F. $39^{\circ} 29'$) und Long's Peak (14297 F.). Die Höhenlinie dieses Gebirgsabschnittes liegt 20 bis 25 M. vom Ostabhang, wohin sich langgestreckte Gehänge senken, dem Westrande bis auf 8 oder 10 M. genähert. Die östlichen Gehänge beginnen nahe den hohen Alpengipfeln mit jähen Abstürzen von 2—3000 F., denen sich alte Firnmulden anschliessen. Von der Baumgrenze an bis zur Ebene ist das Gehänge indess allmähig abgestuft, ohne grössere Unterbrechungen. Gewisse Theile des Gebirgs zwischen den tiefen Cañons besitzen eine sanft wellige Oberfläche, andere sind plateauähnlich. Strichweise bieten sich offene Lichtungen und geschützte Thäler dar, welche als Parks bezeichnet wurden. Unter diesen ist Estes Park unter $40^{\circ} 15'$ n. B. der bekannteste und schönste. Derselbe liegt 7300 F. üb. M., ist 2 bis 3 M. lang und breit, übrigens von sehr unregelmässiger Form. Ein

schöner Fluss strömt durch diesen Park, kleine gerundete Granitkuppen überragen die wellige Oberfläche, welche mit Kiefern bestanden ist. Kleine Seen sind ein charakteristisches Kennzeichen der obern Gebirgsregion. — Das westliche Gehänge ist schmaler; die muldenförmigen Thäler schneiden tief in das Gebirge ein und senken sich zu jenem interessanten Mittelgebiet zwischen dem Colorado- und dem Medicine-Bow-Gebirge. Dies mittlere Senkungsgebiet zwischen den beiden mächtigen Gebirgsketten (5 bis 7 M. breit) ist zwischen dem Hague's Peak und dem Richthofen Peak ein sanft gewelltes Land mit Plateaucharakter, gegen N. und S. geht es indess bald in die breiten Glacialthäler des Grand River und Cache la Poudre über. Der letztgenannte Fluss entspringt am Westabhang des Hague's Peak, fließt zunächst gegen N. zwischen den beiden grossen Gebirgen, beschreibt dann unter $40^{\circ} 45'$ einen grossen Bogen gegen O., vereinigt sich mit zwei andern Quellarmen, dem South- und dem North Fork und tritt bei der Stadt Laporte aus dem Gebirge, um sich 25 M. weiter gegen W. nahe Greeley mit dem Süd-Platte zu verbinden. Der südliche Theil des hier in Betracht kommenden Gebirgsabschnitts wird durch den Big Thomson entwässert, welcher am östlichen Gehänge des Hague's Peak entspringend, gleichfalls dem Süd-Platte zufällt. Prächtiger Tannenwald (*Pinus ponderosa*, *Abies Engelmanni*) bedeckt den grössten Theil der östlichen Gehänge, so namentlich auch das Hochland um den Monitor Peak. Die Grenze des Baumwuchses kann in dem Gebirgsabschnitt nördlich des Long's Peak auf 11000 F. angenommen werden, vorausgesetzt, dass die Lage nicht allzusehr exponirt ist.

In der Colorado Range finden wir den gleichen geologischen Charakter wie in den Laramie Hills, d. h. eine dominirende Masse von krystallinischen Gesteinen von archaischem Alter, seitlich begleitet von jüngern Sandsteinen und Kalksteinen; hier aber im südlichen Gebiet ragen die sedimentären Schichten nicht zu solcher Höhe empor wie gegen N., sie erheben sich über die Ebene nur 5—600 Fuss, während die archaische Formation, zu mehr als der zehnfachen Höhe emporsteigend, das ganze weite Gebiet zwischen den Ebenen und der Medicine Bow Range einnimmt. Ein fernerer Unterschied wird dadurch bedingt, dass im südlichen Gebiet die Lagerung der archaischen Formation eine sehr viel verwickeltere ist. Die Schwierigkeit der Untersuchung wird besonders dadurch vermehrt, dass auf weite Strecken eine Schichtung nicht vorhanden oder nur schwierig zu verfolgen ist. Bei dem einförmigen Charakter der Gesteine, bei dem Fehlen einer Diskordanz dürfen wir die ganze Masse archaischer Gebilde zu ein und derselben Abtheilung und zwar in Hinsicht der petrographischen Beschaffenheit zur Laurentischen rechnen. Granite, Gneisse, Glimmer- (seltener Hornblende)schiefer setzen den Colorado-Gebirgszug zusammen. In wenigen Gegenden mag deutlicher als hier ein allmäliger Uebergang von massigem

Granit zu deutlich geschichtetem und dünnschieferigem Gneiss zu beobachten sein. Eine Analyse Woodward's ergab für den centralen Granit dieses Territorium's dieselbe Zusammensetzung wie für die archaischen Granite der Laramie Hills. Westlich vom Long's Peak wurden Gänge von Schriftgranit beobachtet. An einem 3000 F. hohen mauerförmigen Absturz sieht man überzeugende Beweise von Gesteinsmetamorphose. Westlich von jenem Punkte lagert eine Masse feinschiefrigen Glimmerschiefers zwischen Bänken eines lichten granitähnlichen Gesteins. Schmale Gänge eruptiver Gesteine durchbrechen die archaischen Massen, sie sind indess von nur geringer Erstreckung und weder in topographischer noch in geologischer Hinsicht von merkbarem Einfluss auf die Gebirgsumgebung. Ihre Mächtigkeit erreicht höchstens 10 bis 15 F. Ihr Streichen ist ungefähr nordsüdlich; das Gestein meist ein Quarzporphyr. Auch schmale Gänge eines reinen Quarzes finden sich.

Paläozoische und mesozoische Schichten bilden den schmalen östlichen Saum des Gebirges und trennen die alten archaischen Massen von den weiten Ebenen, welche in Colorado aus Schichten der obern Kreide, in Wyoming aus Pliocän bestehen. Dort erheben sie sich 500—600 Fuss, in Wyoming bis 1000. Ihre Breite zwischen $\frac{1}{2}$ und 10 M. wechselnd, ist von ihrer geringeren oder stärkern Erhebung abhängig. Trotz ihrer geringen Höhe machen sie, von den grossen Ebenen gesehen, einen imponirenden Eindruck. Von der südlichen Grenze des Aufnahmegebietes bis zur Pacifischen Bahnlinie ist der Zug der sedimentären Schichten nicht unterbrochen. Weiter gegen N. entlang den Laramie-Hügeln erleiden die paläozoischen Schichten einige Unterbrechungen, indem sie tief herabsinkend vom Tertiär überlagert werden, welches dann unmittelbar die archaischen Felsmassen berührt. Dieser Zug sedimentärer Schichten besitzt zwar im allgemeinen einen einfachen geologischen Bau, indem das Fallen stets gegen die Ebenen gerichtet ist, im einzelnen findet aber in den Winkeln des Fallens zwischen horizontaler und saigerer Stellung ein mannichfacher Wechsel statt. Zwischen den paläozoischen und den mesozoischen Schichten herrscht durchaus konkordante Lagerung; und zwar ist in den Laramie-Hügeln eine gleichförmige Ueberlagerung von den ältesten paläozoischen Straten beginnend bis zu dem der Kreide angehörigen Dakota-Sandstein zu beobachten, während in Colorado eine konkordante Schichtenfolge von der Trias bis zur Kreide vorliegt. Die Mächtigkeit der einzelnen Formationen kann, wie folgt, geschätzt werden: Paläozoische Schichten 850 F., Trias 800, Jura 200, Kreide 4300 (die letztere Formation wird von unten nach oben in folgende Etagen getheilt: Dakota 300, Colorado 1000, Fox Hill 1500, Laramie 1500). Diese Formationsreihe zeigt indess in den verschiedenen Theilen des Gebirgszuges eine wechselnde Mächtigkeit ihrer Glieder. Wo z. B. die paläozoischen Schichten am besten entwickelt sind, da sind die

Jura- und Kreideschichten nur wenig mächtig. Bemerkenswerth ist auch das Verschwinden der paläozoischen Formation zwischen den Parallelen von $40^{\circ} 55'$ und 39° . Die paläozoischen Schichten des Colorado-Gebirges sind auf der Karte mit einer einzigen Farbe bezeichnet und zwar als Kohlenkalk. Schichten dieser Formation sind es nämlich allein, welche durch paläontologische Merkmale bestimmt werden konnten. Dieselben bilden den grössten Theil des gesamten Schichtenkomplexes indem sie sich von den Gipfeln bis zu einem Niveau von 150 F. über den grossen Ebenen erstrecken. In den rothen Sandsteinen, welche diese letztere Stufe bilden, haben sich bisher keine Fossilien gefunden; doch ist nach Analogie mit den Black Hills, wo in ähnlichen und ähnlich gelagerten Schichten *Obolella* und *Lingulepis* vorkommen, anzunehmen, dass die tiefsten Straten der Laramie Hills gleichfalls dem untersten Silur angehören. Die paläozoischen Schichten, deren grösste Mächtigkeit 1000 F. beträgt, bestehen vorzugsweise aus Sandsteinen und Kalksteinen mit nur untergeordneten Lagen von Thonschiefer. Unter den bezeichnenden Versteinerungen ist namentlich *Productus semireticulatus* zu nennen. — Auf dem Kohlenkalk ruhen die mächtigen Bänke des rothen Triaskalks, deren Zug nur auf kurze Strecken unter diskordant aufgelagerten Tertiärschichten sich verbirgt. Die Mächtigkeit der Triasschichten schwankt zwischen 800 F. (in Colorado) und 300 (nördlich von Granite-Cañon d. h. der Bahnlinie). In der unteren Abtheilung herrschen, namentlich südlich vom Cache la Poudre, Conglomerate, in denen Trümmer der archaischen Formation überwiegen. Schieferige und thonige Zwischenlager sind charakteristisch für die mittlere Abtheilung, während die obere aus feinkörnigem Sandstein mit dünnen Zwischenlagen von Kalkstein und Gyps besteht. Falsche Schieferung ist ein bezeichnendes Merkmal dieser rothen Sandsteinschichten. — Lockere, zerreibliche Sandsteine, Kalksteine, Mergel, unreine Thone, vielfach wechselnd in Farbe und Korn, (innig verbunden mit den Triasschichten) sind es, welche man als jurassisch betrachtet. Die Grenze zwischen beiden Formationen, welche durchaus konkordant auf einander ruhen, konnte nicht ohne eine gewisse Willkühr gezogen werden. Bezeichnende jurassische Fossilien haben sich allerdings auf der östlichen Seite des Colorado-Gebirges noch nicht gefunden, wohl aber an der westlichen Seite auf den Laramie-Ebenen, in Schichten von gleicher petrographischer Beschaffenheit. Die Mächtigkeit wechselt zwischen 150 und 75 F. Die obere Grenze der jurassischen Schichten und das Liegende der Kreideformation ist gewöhnlich scharf ausgeprägt. Letztere beginnt mit dem Dakota Sandstein, einem festen quarzigen Sandstein, welcher sehr bestimmt durch seine aufgerichteten Bänke ins Auge fällt, wenn man sich von den grossen Ebenen dem Gebirge nähert. Denn wenn auch die nächstfolgende Kreide-Etage, die Colorado-Etage, konkordant, also mit gleicher Schichtenneigung, aufrucht, so ragt sie doch bei ihrer leichten Zer-

störbarkeit nicht zu solcher Höhe empor. Die Colorado-Gruppe besteht aus Thonen, Schiefern, Mergeln, Kalksteinen mit vielen Versteinerungen; sie repräsentirt die mittlere Kreide, deren drei Glieder (Fort Benton, Niobrara, Fort Pierre) meist schwierig abzugrenzen sind. Von Versteinerungen sind namentlich zu erwähnen: *Inoceramus*, *Ostrea*, *Pinna*, *Scaphites*, *Baculites* u. a. — Eine detaillirte Schilderung der östlichen Vorhöhen des Gebirges, sowie der cretacischen Ebenen von Colorado und der tertiären Ebenen von Wyoming beschliesst den ersten Abschnitt des I. Kapitels. — Der 2. Abschnitt schildert die Laramie-Ebenen. Von ihrem Culminationspunkt Sherman senkt sich die grosse Bahnlinie gegen NW. und erreicht Laramie City, 7143 F., am westlichen Gehänge des Laramie-Gebirges und am südöstlichen Rande der gleichnamigen Ebenen, deren mittlere Höhe 7000 F. beträgt. Diese aus Schichten der Kreideformation gebildete Hochebene dehnt sich von den Laramie-Hügeln im O. bis zu der Medicine Bow Range im W. aus, sie verschmälert sich gegen S. in dem Maasse, wie jene beiden Gebirgszüge sich nähern, um schliesslich sich zu vereinigen. Die nördliche Grenze ist durch die Rattlesnake (Klapperschlangen-) Hügel gegeben, während gegen NW. sich eine Verbindung mit den hohen Wüsten des Westens herstellt. Das Relief der Ebenen (von N.—S. 80, von O.—W. 30 M. messend) ist überaus sanftwellig, dem Auge als eine horizontale Fläche erscheinend. Nur einzelne Sandsteinbänke, welche der Erosion widerstanden, unterbrechen die horizontalen Linien. Die Ebenen werden durch den Laramie-Fluss entwässert, welcher, im Medicine Bow-Gebirge entspringend, als ein schöner schneller Fluss in breitem Alluvionsthal gegen N. längs des östlichen Randes der Ebene fliesst, dann gegen NO. und O. dem Platte zueilt. Zahlreiche Bäche, welche vom westlichen Gebirge herabkommen, versiegen im Sande oder verlieren sich in Seen, bevor sie den Laramie erreichen. Von den zahlreichen kleinen Seen, welche über die Ebenen zerstreut sind, enthalten einige süsses oder schwach brackisches Wasser, während andere concentrirte Salzlaugen darstellen und in der trockenen Jahreszeit Sedimente von Carbonaten und Sulfaten der Alkalien zurücklassen. Der grösste jener Salzseen ist der Cooper's Lake, 4 M. lang, 2 breit. Salzabscheidungen von ansehnlicher Mächtigkeit, welche sich an mehreren Punkten der Ebenen finden, stellen eine technische Verwerthung in Aussicht. Baumwuchs findet sich nur in den Flussthälern, während die Ebenen mit Gras bedeckt sind. Von besonderm geologischem Interesse ist die Umgebung der Stazion Como, nahe dem Medicine Bow River (106. Meridian). Ein antiklinales Gewölbe von Schichten der ältern Kreide und des Jura erhebt sich hier nämlich über das aus horizontalen Schichten der mittlern Kreide bestehende Plateau. Die Mitte des flachen Erhebungsthals nimmt ein kleiner See von ganz besonders trostloser Umgebung ein, Comer See genannt. „Irony certainly prompted the name for this sheet of water“. — Der 3. Ab-

schnitt ist der Medicine Bow Range gewidmet. Dies Gebirge, welches in den Gipfeln Mount Richthofen (fast 13 000 F.), Clark's Peak (13 167 F.), Medicine Peak (12 231 F.), Elk Mountain (11 511 F.) kulminirt, trennt sich unter $40^{\circ} 15'$ vom Colorado-Zuge und streicht in nordwestlicher Richtung bis $41^{\circ} 40'$. Südlich vom Mt. Richthofen ($40^{\circ} 28'$ n. Br.) nimmt das Gebirge eine fast rein nordsüdliche Richtung an und stellt einen schmalen zackigen Kamm dar mit nur kurzen, durch die Thätigkeit früherer Gletscher ausgehöhlten Thalschluchten (glacial cañons). Mt. Richthofen überragt um 800—900 F. die umliegenden Gipfel. Blickt man vom Park-Bassin gegen O., so stellt sich der Mt. R. als eine gewaltige schön kontourirte Granitmasse dar. Alle höhern Theile dieses Gebirges zeigen deutliche Spuren der Thätigkeit des Eises. Alle hohen Thalmulden waren hier ehemals von Gletschern eingenommen. Tannenwälder bedecken den grössten Theil des Gebirges: *Abies Douglasii*, *A. Engelmanni*, *Pinus ponderosa* sind die herrschenden Bäume. Die Baumgrenze erhebt sich, wie im Colorado-Gebirge, bis 11 000 F. Gleich der Colorado-Range besteht auch das Gebirge Medicine Bow aus hochkrystallinen archaischen Gesteinen, Granit, Gneiss, Hornblende- Glimmer- und Thonschiefer etc. Gewisse Verschiedenheiten im Vergleiche zu den Colorado-Gesteinen (namentlich eine deutlichere Schichtung), machen es nicht unwahrscheinlich, dass im Medicine Bow Range eine obere Abtheilung des Archaischen (das Huron) vorliegt. — Der 4. Abschnitt behandelt den Nordpark. Die „Parks“ sind bekanntlich vom Hochgebirge umwallte Depressionsgebiete, welche eine charakteristische Eigenthümlichkeit der Rocky Mountains darstellen; der Nordpark ist eine wellige, 35 M. in nordsüdlicher, 28 bis 30 M. in ostwestlicher Richtung messende Hochebene (7500—7700 F.), welche 4500 bis 5000 F. unter den Gipfeln der umgebenden Hochgebirge Medicine Bow und Park Range eingesenkt ist. Gegen Norden ist der Park (bis auf den Durchbruch des Nordplatte) durch jene beiden konvergirenden Gebirge geschlossen, während gegen S. ein weniger scharfer Abschluss gegen den Mittelpark stattfindet. Vom Mt. Richthofen, welcher den Park gegen SO. überragt, läuft in nordwestlicher Richtung ein 600 bis 800 F. h. Höhenzug von Rhyolith in das Depressionsgebiet, während von der Park Range aus ein ähnlicher Zug von Granit gegen SO., also jenem entgegen, streicht. Die den Park umwallenden Gebirge sind mit Coniferenwald bedeckt, die wellige Hochebene selbst ist (mit Ausnahme der Flussthäler) baumlos, doch mit ungewöhnlich reichem Graswuchs geschmückt. In den Umgebungen des Nordpark finden sich vom Kohlenkalk bis zur obern Grenze der Colorado-Kreide alle Formationen, welche auch vom östlichen Gehänge des Felsengebirges bekannt sind. Eine Verschiedenheit zwischen beiden Gebieten wird indess bedingt durch das Auftreten jüngerer vulkanischer Gesteine im Nordpark, dessen centrale Ebene vom Pliocän eingenommen wird. Rhyolithe haben sich gleich ungeheuren Fluthen

von den westlichen Gehängen des Mt. Richthofen ergossen; während eigentliche Trachyte und Basalte das flachgewölbte Gebirge (der Parkview Peak erreicht mehr als 12000 F.) bilden, welches den Nord- und Mittelpark scheidet. An der Constitution dieses Grenzgebirges nehmen indess auch Kreideschichten theil; emporgehoben durch Trachytausbrüche, sind sie eingeschlossen von vulkanischen Massen und von Gängen durchsetzt, welche mauerförmig emporragen. Die Park Range, welcher der 5. Abschnitt gewidmet, bildet die dritte, westliche Parallelkette des Felsengebirges. Als westliche Grenze des Mittel- und Nordparks erstreckt sich die Park Range, ein aus krystallinischen Gesteinen der archaischen Epoche bestehender Gebirgskörper mit einer zwischen 12 und 35 M. wechselnden Breite durch mehr als zwei Breitengrade und endet unter $41^{\circ} 20'$. Die höchsten Gipfel sind: Mt. Zirkel 12126, Ethel Peak 11976, Pelham Peak 11524. Der Mt. Zirkel, in dessen Thalschluchten die Spuren der Gletscherthätigkeit erkennbar, besteht vorzugsweise aus Hornblendeschiefer und -Gneiss. — Der 6. Abschnitt schildert das Kreidegebiet zwischen den Stationen Como und Separation ($107^{\circ} 28'$ w. L.). Das Land ist ein flachwelliges Plateau, 6500 bis 7000 F. ü. M. Die bemerkenswerthesten Punkte zwischen diesen, in der Luftlinie 70 M. entfernten Orten sind: Carbon (diese Stadt liegt 656 M. von Omaha in wilder trauriger Gegend inmitten eines cretacischen Kohlenbeckens, auf dessen Flötzen vor mehreren Jahren ein energischer Abbau stattfand); das Elk (Elen)-Gebirge (bildet einen fast ganz isolirten Ausläufer des Medecine Bow; liegt 9 M. südlich der Pacific-Bahn, die umliegende Ebene 4500 F. überragend); der Rawlings Peak (bezeichnet den Culminationspunkt eines antiklinalen Erhebungsthals, in dessen Centrum Granit erscheint, umgeben von paläozoischen, Trias-, Jura- und Kreideschichten). — Einen Distrikt von hervorragendem Interesse schildert der 7. Abschnitt, das Elkhead-Gebirge; ein in ungewöhnlichem Maasse malerischer Charakter zeichnet diese an hohen Gipfeln reiche vulkanische Gruppe aus, welche, auf annähernd kreisförmiger Basis von ca. 37 M. sich erhebend, das grosse Park Range-Gebirge von den weiten tertiären Ebenen des Green River trennt.

Dichte Coniferenwaldung bedeckt die Höhen bis zu den Gipfeln, während die Thäler in wohlthuender Abwechslung Lichtungen und Haine von Zitterpappeln darbieten. Die östliche Hälfte des Gebirges mit den Gipfeln Camel Peak 9158 F., Whitehead P. 10817 F. Hantz P. 10906 F., Crescent P. 10355 F. besteht aus Trachyt (als eine besonders merkwürdige Varietät hebt Zirkel — welcher bekanntlich den VI. Bd. „Mikroskopical Petrography“ des grossen Werks verfasst hat; s. diese Berichte, 18. Juni 1877. S. 180 — das Gestein des Whitehead P. hervor wegen der Association von Sanidin, Quarz, Hornblende, Augit und Olivin), die westliche Hälfte mit den Gipfeln Anita 10661 F., Weltha, Navesink 9510 F. aus Nephelinbasalt. Von

der Trachytmasse des Crescent Peak zweigt sich in nordwestlicher Richtung ein mächtiger Trachytgang ab, welchen auch die Karte zur Anschauung bringt. Gleich einer 20 bis 50 F. dicken, verticalen Mauer sich aus dem sanftwelligen Kreideterrain 50 bis 100 F. erhebend, streicht der Gang mehrere Miles weit fort, in horizontale Säulen abgesondert. Die Gangfläche hat in Folge der aus dem Gestein ausgewitterten Quarzkörner ein eigenthümlich rauhes Ansehen. Auch aus der Umgebung des Hantz Peak, des höchsten und östlichsten Gipfels des gesammten Gebirges, wird eine merkwürdige geologische Thatsache berichtet. „Sein Gipfel ist ein spitzer Kegel, dessen Abhänge namentlich gegen Süd und Ost ungemein steil (40°) abfallen. Am nördlichen Gehänge liegt, etwa 300 F. unter dem Gipfel, ein Ueberrest von sedimentären Schichten, eine horizontal geschichtete Sandsteinmasse, welche stark verändert, ja stellenweise sogar vollständig verglast ist.“ Dieser zum Theil als Conglomerat ausgebildete Sandstein wurde der Dakota-Abtheilung der Kreide zugerechnet. Unter den basaltischen Gipfeln ist der Mt. Weltha der höchste, er ist ein ungemein sanft emporsteigendes breites Gewölbe. Am äussersten westlichen Fuss des Mt. Weltha beginnend läuft gegen WNW. ein höchst merkwürdiger Basaltgang „Rampart“ genannt, in Bezug auf sein gradliniges Streichen und äusserst regelmässige Erscheinung einer künstlichen Mauer gleichend. Der Gang hat eine gleichbleibende Mächtigkeit von 6 F., die Höhe wechselnd zwischen 30 und 60 F., seine Erstreckung beträgt 3 bis 4 M., vollkommen gradlinig. Viele thurmähnliche Hervorragungen gleichen Bastionen. Das Gestein dieses Ganges, welcher aus rothen eocänen Schichten hervortritt, ist ein trachytähnlicher Basalt. — Der 8., den Thälern des obern Yampa- und des kleinen Schlangenflusses (little Snake) gewidmete Abschnitt schildert ein Gebiet, welches topographisch und geologisch bereits dem Green River Basin, welches im II. Kap. zur Darstellung gelangt, angehört.

Mögen diese Andeutungen ein schwaches Bild geben von dem reichen Inhalt des grossartigen Werkes, welches zur höchsten Ehre gereicht sowohl den Topographen und Geologen, welche die Untersuchungen durchgeführt, als auch den einsichtsvollen Behörden, welche in freigebigster Weise die Mittel zu dem grossen Unternehmen bewilligten.

Separat-Abdruck aus den Sitzungsberichten der niederrheinischen
Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Sitzung vom 4. November 1878.

Prof. vom Rath legte mit dem Ausdruck des Dankes verschiedene Mineralien aus den argentinischen Staaten, ein schätzenswerthes Geschenk des Herrn Prof. Stelzner, vor und begleitete dieselben mit einigen Erläuterungen. Ein Theil der gütigst übersandten Mineralien, nämlich Beryll, Triplit, Heterosit und Columbit, stammen aus den granitischen Quarzstöcken in der Umgebung von Cordoba (s. A. Stelzner, Mineralog. Beob. im Gebiete d. argent. Rep.; in Tschermak's Min. Mitth. 1873 S. 219). Die Sierra von Cordoba streicht, in drei Parallelketten getheilt, in nord-südlicher Richtung durch drei Breitengrade. Bei einer absoluten Höhe von 1600 m. überragt sie die ringsum ausgebreiteten Pampas-Ebenen um etwa 1200 m. Das Gebirge besteht aus Gneiss und krystallinischem Schiefer, denen Bänke von körnigem Kalk eingeschaltet sind. In diesem Schiefergebirge treten, ausgedehnte Plateaux bildend, Granitmassen hervor, deren Oberfläche theils mit Graswuchs bedeckt ist, theils öde Steinflächen darbietet, in letzterem Falle den norwegischen Fjelden nicht unähnlich. Aus den granitischen Plateaux endlich ragen (in Folge der Verwitterung der umgebenden Massen), zuweilen mehrere hundert Fuss hoch, Quarzstöcke, eigentlich aus sehr quarzreichem grobkörnigem Granit bestehend, in Gestalt weissglänzender Riffe, hervor. Dies ist die Lagerstätte der genannten Mineralien. — Den eben erwähnten Zwischenlagern von körnigem Kalk gehört die vorliegende Stufe von Wollastonit an; sie stellt ein Aggregat von weissen oder lichtröthlichen Wollastonit-Prismen mit nur spärlich eingemengten weissen Kalkspathkörnern dar. Nach Stelzner's Angabe ist in der Sierra de Cordoba Wollastonit das am weitesten verbreitete accessorische Mineral der Kalkbänke. — In der Sierra de Famatina (Provinz la Rioja) sammelte Prof. Stelzner die vorliegenden Stufen von Enargit (Grube S. Pedro Alcantara), sowie Famatinit (Grube Mejicana Upulungos). Das eine Stück zeigt den Enargit als ein schönes, strahlig-blättriges, reines Aggregat. Mit diesem Vorkommen sah Stelzner den 1 m mächtigen Hauptgang der Grube S. Pedro Alc. zu $\frac{2}{3}$ erfüllt. Die andere Stufe stellt ein Gemenge von Eisenkies und Enargit dar, mit einer Druse, in welcher zierliche Krystalle, vorherrschend Zwillinge und Drillinge, ausgebildet sind.

Die Enargitkrystalle dieser Stufe erreichen eine Grösse von 2 mm; sie zeigen ausser den gestreiften Flächen der Prismenzone nur die sehr glänzende Basis. Letztere ist fein gestreift, parallel der Makrodiagonale. Bei den Zwillingen erscheint diese Streifung federförmig, sich nahe unter 60° beugend; bei den Durchkreuzungsdrillingen (s. Fig. 1) ist die Streifung sternförmig, vollkommen ähnlich

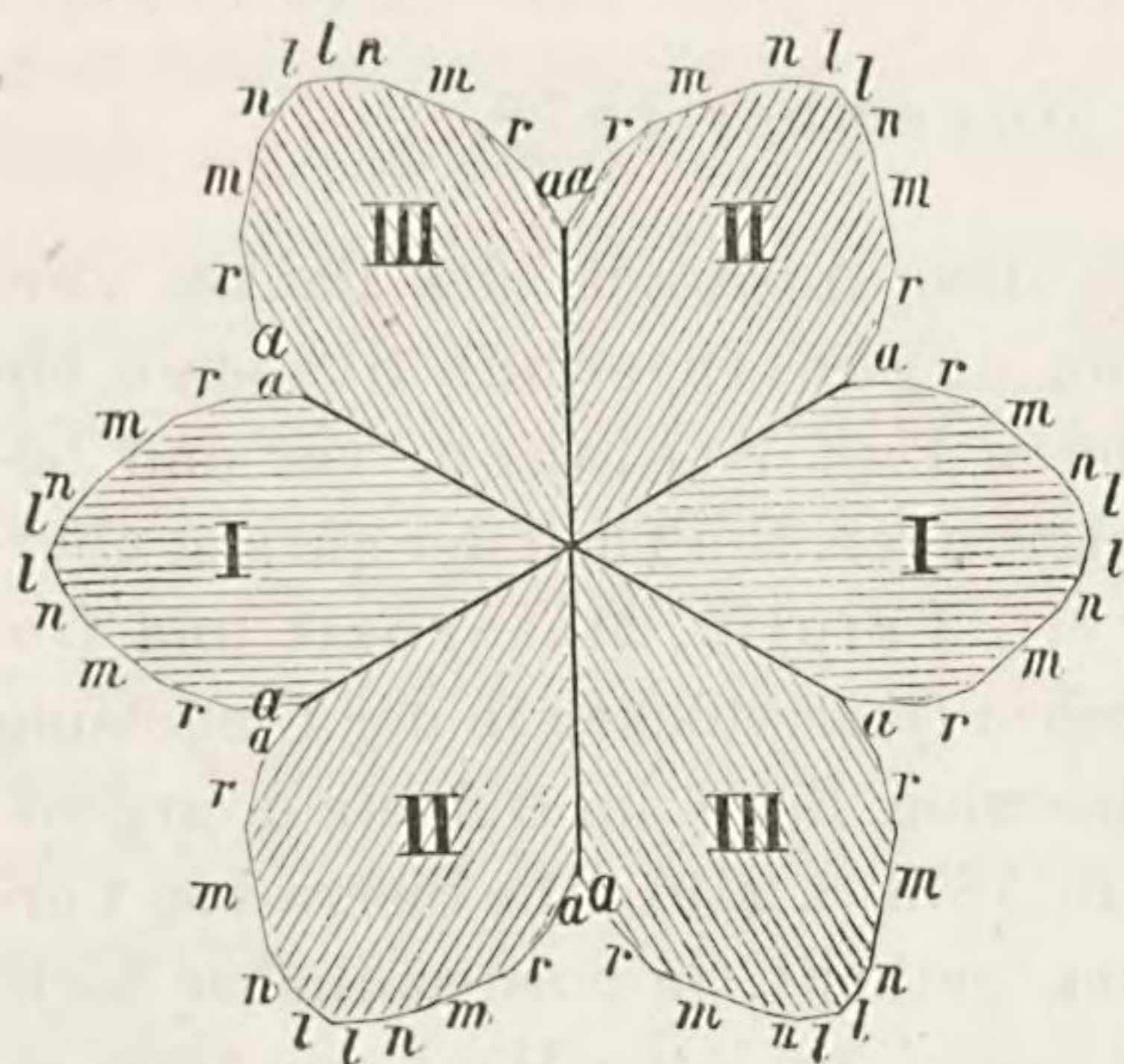


Fig. 1.

der bekannten dreifachen Streifung auf der bei einem Chrysoberyll-Drilling den drei Individuen gemeinsamen Pinakoidfläche. Es geht aus dem Gesagten hervor, dass als Zwillingsebene der Enargit-Verwachsung die Fläche eines Prisma fungirt, dessen Kante ungefähr 120° misst. Es ist dies das Prisma $\infty \bar{P}^{3/2}$, ($2/3 a : b : \infty c$), wenn wir die herrschende Form mit der Kante

$97^\circ 53'$ zum Grundprisma wählen. Es berechnet sich nämlich die brachydiagonale Kante von $\infty \bar{P}^{3/2} = 119^\circ 43' 1/3$. Es ist dies zugleich die Ebene, mit welcher sich die Individuen, meist ebenflächig, berühren. Als Begrenzungsfläche habe ich ausser $m = \infty P$ noch folgende Prismen beobachtet:

$n = \infty \bar{P}^2$, ($a : 1/2 b : \infty c$).	Brachydiag. Kante :	$59^\circ 42' 2/3$
$l = \infty \bar{P}^3$, ($a : 1/3 b : \infty c$)	„ „	41 53
$r = \infty \bar{P}^3$, ($1/3 a : b : \infty c$)	„ „	147 37.

Die durch die Flächen m gebildeten einspringenden Kanten messen $142^\circ 23' 2/3$, ein Werth, welcher mit der Messung so nahe übereinstimmt, wie es nur die durch die verticale Streifung der Prismenflächen bedingte Fehlergrenze gestattet. Die einspringenden Kanten, in denen sich die m -Flächen der Individuen II und III berühren, berechnen sich zu $141^\circ 33' 2/3$. — Es bedarf nicht der Erwähnung, dass diese Enargit-Verwachsungen auch als Zwillinge nach $\infty \bar{P}^2$ erklärt werden könnten, in welchem Falle die Zwillingskanten $m : m$ sich berechnen zu $141^\circ 49' 2/3$. Die Verbindung der Individuen würde unter dieser Annahme nicht mit der Zwillingfläche, sondern mit einer zu ihr normalen Ebene erfolgen. — Die bisherige Angabe, dass der Enargit Zwillinge parallel einer Fläche $\infty \bar{P}$ bilde, beruht also wohl auf einem Irrthum.

Der Famatinit, eine von Prof. Stelzner aufgestellte Spezies, unterscheidet sich bekanntlich in chemischer Hinsicht nur dadurch vom Enargit, dass jener eine Schwefelantimonkupfer-Verbindung, der Enargit die entsprechende Schwefelarsenkupfer-Verbindung ist. Beide Mineralien sind auch in der Farbe verschieden, der Enargit

schwarz, der Famatinit kupferroth. Das vorliegende Stück zeigt beide Mineralien in derber Masse mit einander gemengt. Eine kleine Druse in der röthlichen Famatinitmasse umschloss zierliche, bis 1 mm grosse Krystalle, welche augenscheinlich demselben Mineral angehören. Dieselben konnten trotz ihrer sehr geringen Grösse gemessen werden. Sie erwiesen sich als vollkommen isomorph mit dem Enargit; etwaige Winkeldifferenzen entzogen sich der Wahrnehmung. Bestimmt wurden die Formen ∞P , $\infty \check{P} 3$, $\infty \bar{P} \infty$, oP .

Endlich liegt der von Prof. Stelzner verehrten Collection eine schöne Linaritstufe bei, von dem durch den genannten Forscher entdeckten Vorkommen der Grube Ortiz in der Sierra de las Capillitas, Provinz Catamarca. Wie bereits Stelzner erwähnt, erreichen die Krystalle, welche zuweilen recht flächenreich sind, eine Grösse bis zu 1 cm, ihre Form theils prismatisch in der Richtung der Orthoaxe, theils tafelförmig parallel dem positiven Hemidoma s oder parallel der Basis c . Jene prismatischen Krystalle erwiesen sich als eine Combination (s. Fig. 2) von

$$\begin{aligned} M &= \infty P, & (a : b : \infty c) \\ y &= -P\infty, & (a : \infty b : c) \\ x &= \frac{3}{2}P\infty, & (\frac{2}{3}a' : \infty b : c) \\ u &= 2P\infty, & (\frac{1}{2}a' : \infty b : c) \\ s &= P\infty, & (a' : \infty b : c) \\ c &= oP, & (\infty a : \infty b : c) \\ g &= 2P2, & (\frac{1}{2}a' : b : c) \\ r &= (P\infty), & (\infty a : b : c) \\ a &= \infty P\infty, & (a : \infty b : \infty c). \end{aligned}$$

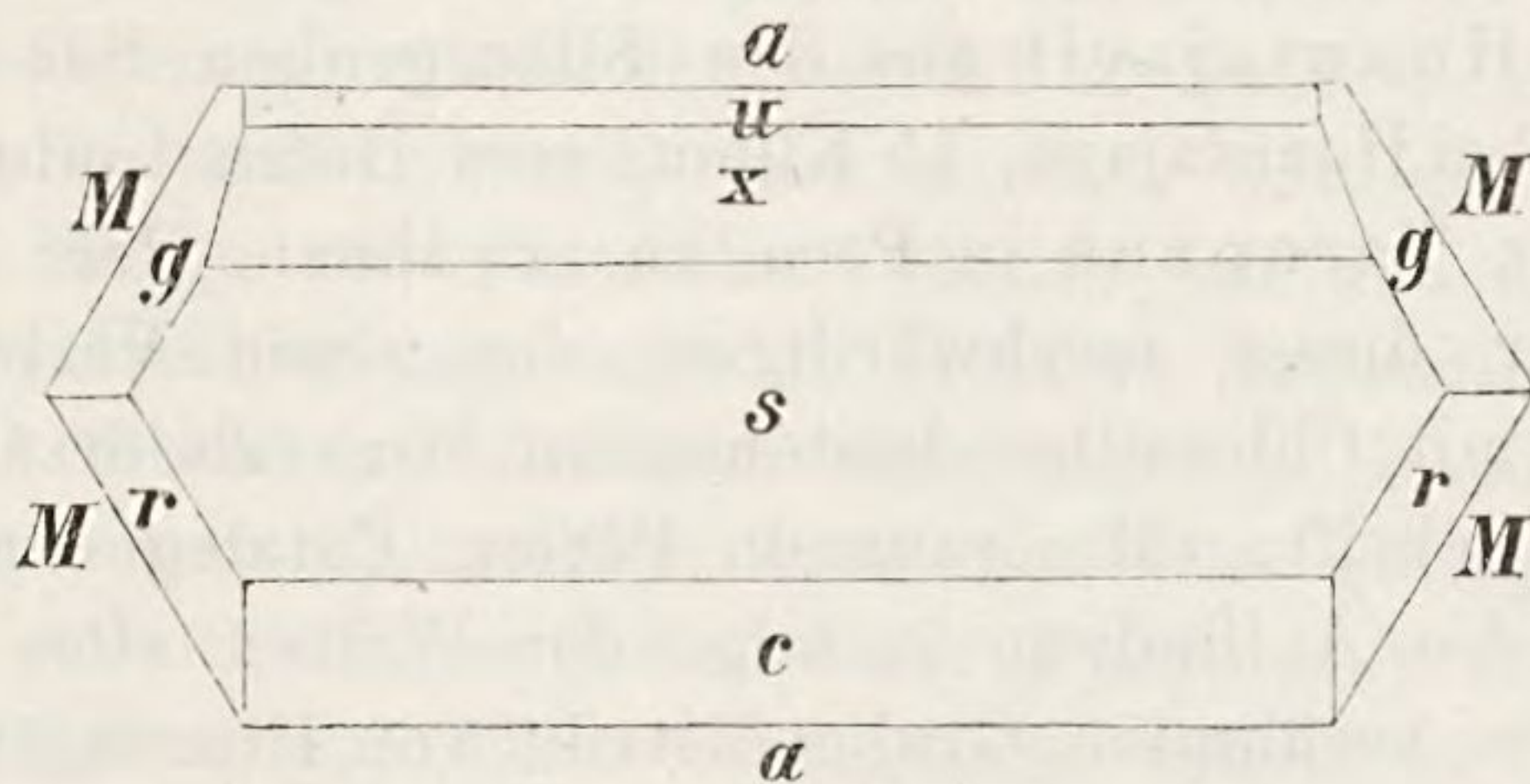


Fig. 2.

Die durch vorherrschende Ausbildung der Basis c tafelförmigen Krystalle sind flach linsenförmig gewölbt. Ihre grössere Ausdehnung entspricht der Orthoaxe; hier erscheinen als Zuschärfungen der gewölbten Tafel die Flächen a und s . An ihrer schmälern Seite werden diese Tafeln begrenzt durch die äusserst niedrigen Flächen M . Häufig beobachtet man Zwillinge. Die Zwillingssebene ist das Orthopinakoid, Fläche a (vollkommene Spaltbarkeit). Die Zusammenfügung der Individuen erfolgt indess nicht parallel dieser Fläche, sondern ist mehr oder weniger unregelmässig; häufig liegt ein Zwillingsstück angewachsen auf einem durch Flächenausdehnung herrschenden

Individ, genau so, wie es vortrefflich durch Hessenberg dargestellt worden ist (s. Min. Notizen VI Taf. 3 Fig. 23). An diesen mehr tafelförmigen Krystallen findet sich auch ein wegen Krümmung nicht ganz sicher bestimmbares Flächenpaar, welches entweder mit z (von Hessenberg als $\frac{8}{7}P8$ bestimmt) identisch ist, oder doch sehr nahe mit dieser Fläche übereinstimmt. Als eine spätere Bildung bemerkt man auf den Linaritkrystallen Malachit.

Als ein ferneres höchst dankenswerthes Geschenk Seitens des Herrn General-Direktor Maass, wurde eine Sammlung von Gesteinstücken aus der Kohlenformation von Fünfkirchen in Ungarn vorgelegt, welche die dortige Kohle im Contact mit Eruptivgesteinen sowie die durch letztere bedingte Veränderung der Kohle in eine koaksähnliche Masse zeigen. Die interessanten Stücke, welche aus dem Vasas-Gebiet etwas nordöstlich von Fünfkirchen stammen, sind den Flötzen 8, 10 und 12 entnommen. Das Eruptivgestein, eine Art von Grünsteintrachyt (vielleicht Phonolith), der indess in den vorliegenden Stücken stark zersetzt ist, dringt in höchst unregelmässigen Partien in die Kohle ein, welche bis auf einen Abstand von 1 bis 2 decim. von der Contactfläche in eine stenglige Masse umgeändert ist und genau dasselbe Ansehen zeigt, wie es so häufig die künstlich bereiteten Koaks darbieten. Der Vortragende wird sich gestatten, in einer folgenden Sitzung noch einige weitere Mittheilungen über Fünfkirchen und das genannte Vorkommen zu machen.

Schliesslich machte Prof. vom Rath einige mineralogische Mittheilungen über die Pariser Ausstellung. Als neues, wenigstens bisher in Europa wohl noch nicht gesehenes Mineral ist zunächst der Huantajayit aus den Silbergruben San Simon und Descubridora bei Huantajaya, 15 Kilom. vom Hafen Iquique entfernt, in der Provinz Tarapacá in Peru, zu erwähnen. Herr Raimondi, der Entdecker dieses merkwürdigen, aus einer Verbindung von Chlornatrium mit Chlorsilber bestehenden Minerals, erzählt in seiner vortrefflichen Schrift: »Minéraux du Pérou, Catalogue raisonné etc. Paris 1878«, die Auffindung in folgender Weise: »Bei einem Ausfluge nach dem berühmten Grubendistrikt von Huantajaya sammelte ich (1853) verschiedene Proben von Silbererzen: Hornsilber, Silberglanz, Silberkupferglanz etc. In einer nur wenig tiefen Grube des Gebirges San Augustin fand ich eine kleine Stufe, welche mit einer dünnen Salzrinde bedeckt war. Als ich dieselbe mit der Zunge berührte, um mich zu überzeugen, ob die Substanz löslich sei, wurde die Oberfläche milchig weiss, nahm dann allmählig eine dunkelviolette Färbung an. Ich schloss daraus sogleich, dass hier ein lösliches Silbersalz vorliege, welches, befeuchtet mit Speichel, zufolge des Gehalts von Chlornatrium im Speichel sich in Chlorsilber verwandle. Die violette Färbung ist die bekannte, durch Licht auf Chlorsilber ausgeübte Wirkung. Das Mineral wurde mir als nur selten vorkommend und sein Trivialname *Lechedor* (Milcherz) angegeben. Die

in Lima begonnene chemische Untersuchung konnte damals wegen zu geringer Quantität nicht durchgeführt werden. Erst im Jahre 1873 gelangte ich nach vielen vergeblichen Bemühungen durch die Güte meines Freundes Pedro Gamboni wieder in den Besitz des neuen Minerals. Bei einem Versuche, dasselbe in destillirtem Wasser zu lösen, sah ich, dass sich sogleich eine weisse flockige Substanz abschied, welche bei Einwirkung des Lichts eine violette Färbung annahm und Chlorsilber war.« — Der Huantajayit krystallisirt in Würfeln; er erscheint gewöhnlich in Form von Krusten, welche aus einem Aggregat kleiner (1 mm) Würfel bestehen. Die Farbe ist weiss, eine violette Färbung des festen Minerals tritt selbst bei direktem Sonnenlicht nicht ein. Zuweilen ist die Substanz durch eine beigemengte Eisenverbindung röthlich; auch grünliche Färbung kommt vor und ist auf etwas beigemengten Embolit (Chlorbromsilber) zurückzuführen, welchen man indess leicht als Einmischung erkennt. Der Huantajayit ist spröde, leicht zu pulvern, was ihn von dem geschmeidigen, wachsähnlichen Hornsilber unterscheidet. Auch fasrige Struktur findet sich an den Krusten des neuen Minerals, welches zuweilen die thonig-kalkige Gangmasse bis zu 10 Pct. ihres Gewichtes imprägnirt. Der Huantajayit zieht weniger leicht Feuchtigkeit an als gewöhnliches Kochsalz, nichtsdestoweniger wird er zu Lima feucht, wenn im Winter die Atmosphäre mit Wassergas gesättigt ist. Beim Schmelzen mit kohlensaurem Natrium bilden sich inmitten der geschmolzenen Masse sehr kleine Kügelchen von metallischem Silber. Im Mittel aus 3 Analysen fand Raimondi die Zusammensetzung des Huantajayits: Chlorsilber 11 p.C., Chlornatrium 89 p.C. entsprechend der Formel $20 \text{ NaCl} + \text{AgCl}$.

Es ist allgemein bekannt, dass in einer Lösung von Kochsalz eine gewisse Menge von Chlorsilber löslich ist und dass die entstehende Doppelverbindung auch in Würfeln krystallisirt erhalten werden kann. Doch ist die dem Chlornatrium isomorph beigemischte Menge von Chlorsilber stets nur sehr gering und bleibt selbst wenn man die Lösung bei einer Temperatur von 100° dargestellt hat, unter 1 p.C. Eine Verbindung, welche 11 p.C. enthält, muss sich demnach unter wesentlich verschiedenen Bedingungen der Temperatur oder des Druckes gebildet haben. Alles deutet darauf hin, dass zur Zeit, als die Erzlagerstätten entstanden, dieser Theil des Continents unter dem Ocean lag, dessen Chlor-, Brom- und Jodgehalt wir in den Silbererzen der Cordilleren wiederfinden.

Unter den die brasilianischen Diamanten begleitenden, von der Firma Roulina ausgestellten Mineralien erregten grüne oktaëdrische Krystalle, »Smaragde aus Brasilien«, die Aufmerksamkeit der Mineralogen. Die 1 mm grossen regulären Oktaëder sind häufig schmal abgestumpft durch die Flächen des Dodekaëder. »Spinellzwillinge« fehlen nicht. Durchscheinend, glasglänzend. Farbe: licht

oder dunkel gelblichgrün, bläulichgrün, blau. Spec. Gew. 4,52—4,56 (Damour). Die Analyse des Herrn Damour (s. Bulletin Soc. minér. de France 1878 p. 93) ergab: Thonerde 59·41; Zinkoxyd 33·82; Eisenoxydul 6·17. Glühverlust 0·14. (Summe 99·54). Das Mineral ist demnach ein Zinkspinell oder Gahnit. Farbe und Glanz würden gestatten, dasselbe als Edelstein zu schleifen, wenn es in etwas grösseren Krystallen oder Körnern vorkäme. Nach einer durch Herrn Des Cloizeaux mitgetheilten Aeusserung des Herrn Lawrence Smith kommt Gahnit auch im Seifengebirge von Nord-Carolina vor.

In der russischen Abtheilung der Ausstellung erregte ein geschliffener Edelstein grosses Interesse, welcher als Demantoid, Diamantoid, bezeichnet wurde. Dieser Stein ist fast farblos, mit einem schwachen Stich ins Grüne und besitzt, wenn geschliffen, einen sehr lebhaften Glanz und prachtvolle Farben. Er ist nach Des Cloizeaux ein Kalkeisenoxyd-Granat (»Melanit«) von nahe übereinstimmender Zusammensetzung mit den grünen Granaten von Ala, Zermatt u. a. O. Auffallend ist es, dass wir als reinsten hier im »Diamantoid« vorliegenden Melanit eine fast farblose Granatvarietät finden.

Ausserordentliche Schätze an Zinnstein hatten die australischen Colonien, Victoria, Neu-Süd-Wales und Queensland, gesandt. Sehr zahlreiche grosse Schaustücke zeigten prachtvolle Zinnsteinkrystalle (mehrere cm gross) theils auf-, theils eingewachsen einem Greisen-ähnlichen Gestein; auch faust- und fast kopfgrosse gerundete Stücke einer dem sog. Holzzinn ähnlichen Varietät des Zinnsteins lagen aus. Man erhielt den Eindruck, dass die Ostküste Australiens ungeheure Zinnschätze bergen müsse.

Feldspath in verschiedenen Arten und Varietäten war namentlich in der norwegischen Abtheilung zu finden. So bot sich für Herrn Des Cloizeaux die erwünschte Gelegenheit, Studien über die Verbreitung des Mikroklin zu machen. Es ergab sich, nach gefälliger mündlicher Mittheilung desselben, dass diese triklone Species des Kalifeldspaths sehr viel verbreiteter ist als der Orthoklas, welcher letzterer vorzugsweise auf den Zirkon-führenden Syenit beschränkt ist. Auch prächtige Stücke von Oligoklas, vielfach in Schriftgranit-ähnlicher Ausbildung, waren vorhanden. — Olivin in faustgrossen rundlichen Partien, eingewachsen in Glimmerschiefer, von Birkedal unfern Stat in Norwegen, erregte das lebhafteste Interesse aller Mineralogen. Die Apatite, welche Canada gesandt, übertrafen an Grösse und trefflicher Ausbildung alles was man bisher gesehen, die norwegischen Apatitschätze nicht ausgenommen. Man bewunderte ausser sehr zahlreichen kleineren, bis 0,3 m grossen Krystallen, auch zwei Riesenapatite, deren Grösse parallel der Hauptaxe 0,6 m betrug, bei einer Dicke von reichlich 0,3 m. Auch metergrosse Blöcke einer Apatitbreccie, mit grossen Graphitblättern gemengt,

hatte Canada gesandt. Die dortige Apatitlagerstätte gehört bekanntlich wie der norwegische Apatit der Urformation (Gneiss) an. In der Ausstellung kalifornischer Erze und Mineralien lernte man ein neues oder sehr ungewöhnliches Vorkommen von Zinnober kennen, in Höhlungen eines jugendlichen Chalcedon-ähnlichen Quarzes, welcher einem Quarztrachyt angehört. So ist das Vorkommen von Sulphur-Bank, Lake Co, Californien. Das ganz zersetzte Gestein wird durch Tagebau gewonnen, es liefert $1\frac{3}{4}$ p.C. Quecksilber. Trotz dieses geringen Gehalts ist es vorzugsweise jene Grube, welche durch die ungeheure Menge billig erzeugten Quecksilbers einen Sturz im Preise dieses Metalls bewirkt hat (jetziger Preis 4 *M.* das Kilogramm). Californien liefert jetzt fast zwei Drittel der gesamten Quecksilberproduction der Erde.

Ein besonderes Interesse erweckten die grossen Blöcke von Noumea oder Garnierit von Neu-Caledonien, welche einen Maassstab für den Reichthum dieser Insel an Nickelerz darboten. So hatte die berühmte Firma Christofle & Comp. zur Construction ihres der »Metallurgie de Nickel« gewidmeten Baldachins schön geschliffene Quader des grünen Nickelerzes von 1 m. Höhe bei 0,6 m. Breite in Anwendung gebracht. Die Mineralmasse ist theils homogen, theils conglomeratähnlich. Andere Blöcke von kaum geringerer Grösse waren in der Abtheilung der französischen Colonien ausgestellt.

Diamanten von grösster Schönheit waren sowohl im rohen als im geschliffenen Zustande ausgestellt. Rohe Diamanten im Muttergestein bewunderte man namentlich in der Ausstellung von Hrn. Coster, sowie in der Abtheilung des Caps der guten Hoffnung; darunter mehrere Oktaëder von lichtgelbem Farbenton oder farblos, bis 40 Karat schwer, von vortrefflicher Ausbildung, eingewachsen im Muttergestein, einem aus Bronzit, Smaragdit, Diallag, Vaalit (s. N. Story Maskelyne and W. Flight, »Diamantiferous Rock of South Africa«; Quart. J. of the Geological Society, Nov. 1874), Titaneisen bestehenden Conglomerat; auch Neu-Süd-Wales, die holländischen Colonien, Brasilien etc. hatten rohe Diamanten gesandt. Die Ausstellung der Geschenke, welche der Prinz von Wales auf seiner indischen Reise erhalten, bot eine unzählbare Menge grosser Diamanten im älteren, indischen Schnitt. Man hatte dadurch treffliche Gelegenheit, den Vorzug des Brillantschliffs wahrzunehmen bei einem Vergleiche der indischen Rosetten mit den Brillanten, welche die französischen, englischen und holländischen Juweliere ausgestellt. Bei vielen gefassten indischen Steinen erkannte man auf das Deutlichste die subtrianguläre Form der Diamantzwillinge. Alle diese Schätze überstrahlte der berühmte Regent aus dem französischen Kronschatze, umgeben von anderen herrlichen Diamanten, Rubinen, Saphiren, Smaragden, Opalen u. s. w., deren

Werth nur durch den Regent übertroffen wird. Die Entdeckung der Capdiamanten, unter denen vergleichsweise viele von ansehnlicher Grösse, hat bekanntlich den Schätzungswerth der grossen Diamanten bedeutend herabgedrückt. Es bewahrheitet sich diese Thatsache auch in der neuesten Schätzung des Regents. Während früher dieser unvergleichliche Stein auf 12 Millionen Frcs. taxirt wurde, kann sein jetziger Werth nur etwa zu 5 bis 6 Millionen angenommen werden *).

*) In Bezug auf ausführlichere Mittheilungen über die Gesteins- und Mineralschätze der Pariser Weltausstellung von 1878 erlaubt sich der Vortragende auf seine demnächst (Frühjahr 1879) im Verlage von Max Cohen & Sohn erscheinende Schrift: „Naturwissenschaftliche Erinnerungen von der Pariser Weltausstellung“ hinzuweisen.

Sitzung vom 13. Januar 1879.

Prof. vom Rath gab zunächst Kenntniss von zwei Briefen des Hrn. Prof. George Ulrich (University of Otago, Dunedin, Neu-Seeland) vom 5. und 28. Nov. v. J. Das erstere Schreiben, welches ein ausführliches Gutachten des erfahrenen Geologen und Bergmannes bezüglich der Frage nach der »Zukunft des Goldes«, soweit sie Australien und Neu-Seeland betrifft, enthält, wird im N. Jahrb. f. Mineralogie, Jahrg. 1879 zur Veröffentlichung gelangen. Hier möge deshalb nur erwähnt werden, dass Ulrich allerdings für die Colonie Victoria eine fernere erhebliche Abnahme der Goldproduktion und beginnende Erschöpfung der edlen Lagerstätten annimmt, — nicht so aber für die andern Colonien Queensland, Süd-Australien, Neu-Süd-Wales, Tasmania, Neu-Seeland, welche Länder noch auf eine sehr lange Reihe von Jahren eine gleichbleibende Produktion oder sogar eine Zunahme derselben in sichere Aussicht stellen.

Der zweite Brief berichtet von einigen neuen mineralogischen Beobachtungen des Hrn. Ulrich und seiner Freunde Prof. R. W. E. Mac Ivor, Agricultural Chemist T. O. S. und J. Cosmo Newbery, Chemiker der Bergwerksabtheilung und Direktor des technologischen Museums zu Melbourne. Diese Mittheilungen, denen die Ergebnisse mehrerer Analysen des Hrn. Mac Ivor beigelegt sind, gestatten es dem Vortragenden — da Hr. Ulrich mit dem Briefe auch Mineral- und Krystall-Proben gesandt hatte —, zwei neue Mineralspezies aus der Struvit-Gruppe aufzustellen, den Hannayit und den Newberyit.

Bereits in der Sitzung vom 10. Januar 1878 beschrieb der Vortragende triklinische Krystalle eines Minerals aus der Struvit-Gruppe, welche Hr. Mac Ivor in den Skiptonhöhlen aufgefunden hatte. Da damals eine Analyse des betreffenden Minerals noch nicht vorlag, so konnte — auch mit Rücksicht auf unsere ungenügende Kenntniss der Krystallformen des Brushit und Metabrushit — die Frage nicht entschieden werden, ob die triklinischen Krystalle von Skipton einem der beiden genannten Mineralien oder einer neuen Spezies angehören. Dieser Zweifel findet jetzt durch die jüngste briefliche Mittheilung G. Ulrich's seine Erledigung.

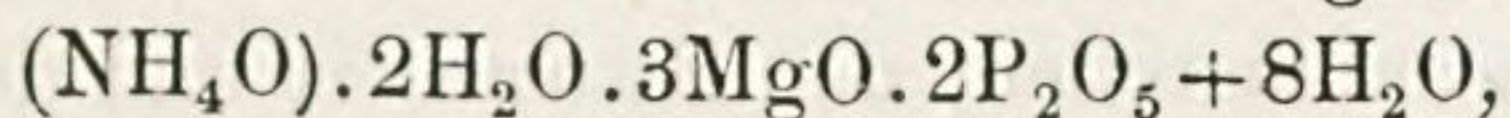
»In Bezug auf das früher muthmaasslich als Brushit bezeichnete Mineral aus dem Guano der Skipton-Höhlen bin ich genöthigt, meine damalige — sich auf die Untersuchung eines kleinen Krystalls durch einen jungen Assistenten im Laboratorium zu Melbourne stützende — Angabe, das Mineral enthalte kein Ammoniak, zu berichtigen. Hr. Mac Ivor hat nämlich inzwischen selbst zwei Analysen ausgeführt und begleitet die Uebersendung des Ergebnisses mit folgenden Bemerkungen:

Die Krystalle zeigten, 36 Stunden einer Temperatur von 100° C. ausgesetzt, keine Veränderung. Bei 110 bis 115° C. wurden sie undurchsichtig und verloren, nachdem 12 Stunden diese Temperatur eingewirkt, 21.08 p. C. an Gewicht. Ueber einem Bunsen'schen Brenner in einem Platintiegel erhitzt, verlieren die Krystalle sehr schnell ihren Gehalt an Wasser und Ammoniak und krümmen sich wurmförmig. Der Gesamtverlust (Wasser und Ammoniak) beträgt 36.48 p. C. Die zurückbleibende Masse ist v. d. L. schmelzbar, löst sich nur theilweise in conc. Chlorwasserstoffsäure, selbst nach 24stündiger Einwirkung. Die Analysen ergaben:

Phosphorsäure .	45.63	45.77
Magnesia . . .	18.72	19.08
Ammoniumoxyd .	8.19	7.99
Wasser . . .	28.12	28.29
	100.66	101.13

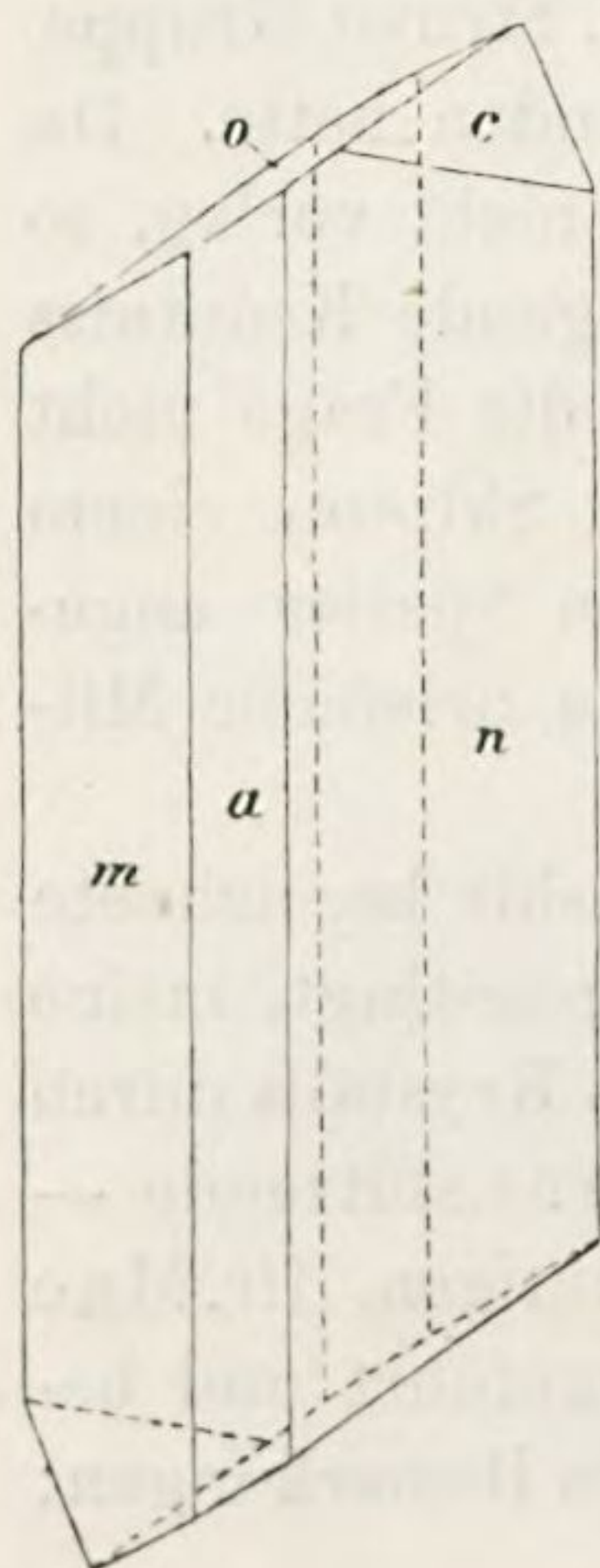
Die gefällte Magnesia enthielt eine wahrnehmbare Menge Eisen und Spuren von Magnesia. Doch war es mir wegen der geringen zur Verfügung stehenden Menge nicht möglich, jene Bestandtheile quantitativ zu bestimmen. Die Krystalle kommen nicht selten mit Struvit verwachsen vor, finden sich auch in Guanobrocken, welche zersetzten Struvit enthalten. Es würde mir sehr erwünscht sein, wenn das Mineral nach meinem Freunde, Herrn J. B. Hannay, Lecturer on Chemistry at Owen's College, Manchester, England, Hannayit genannt würde.

Die Analysen Mac Ivor's führen zu folgender Formel:



welche diese procentische Zusammensetzung erheischt:

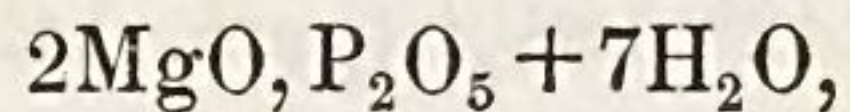
Phosphorsäure . . .	44.38
Magnesia	18.75
Ammoniumoxyd . . .	8.75
Constitutionswasser .	5.61
Krystallisationswasser	22.51
	100.00



Die durch eine Figur (s. die nebenstehende Copie) erläuterte Beschreibung der Krystallform des Hannayit wurde bereits früher (s. a. a. O.) gegeben.

»Nun noch über ein anderes, jedenfalls neues Mineral aus dem fruchtbaren Skipton-Caves-Guano (fährt Hr. G. Ulrich in seinem Schreiben fort), dessen Entdeckung Hrn. Cosmo Newbery zu danken ist. Bei meinem letzten Besuche der Sammlung, dessen Direktor Hr. Newbery ist, zeigte er mir einen fast 1 Qu.-Zoll grossen, $\frac{1}{8}$ Zoll dicken Krystall, dessen allgemeines Ansehen demjenigen

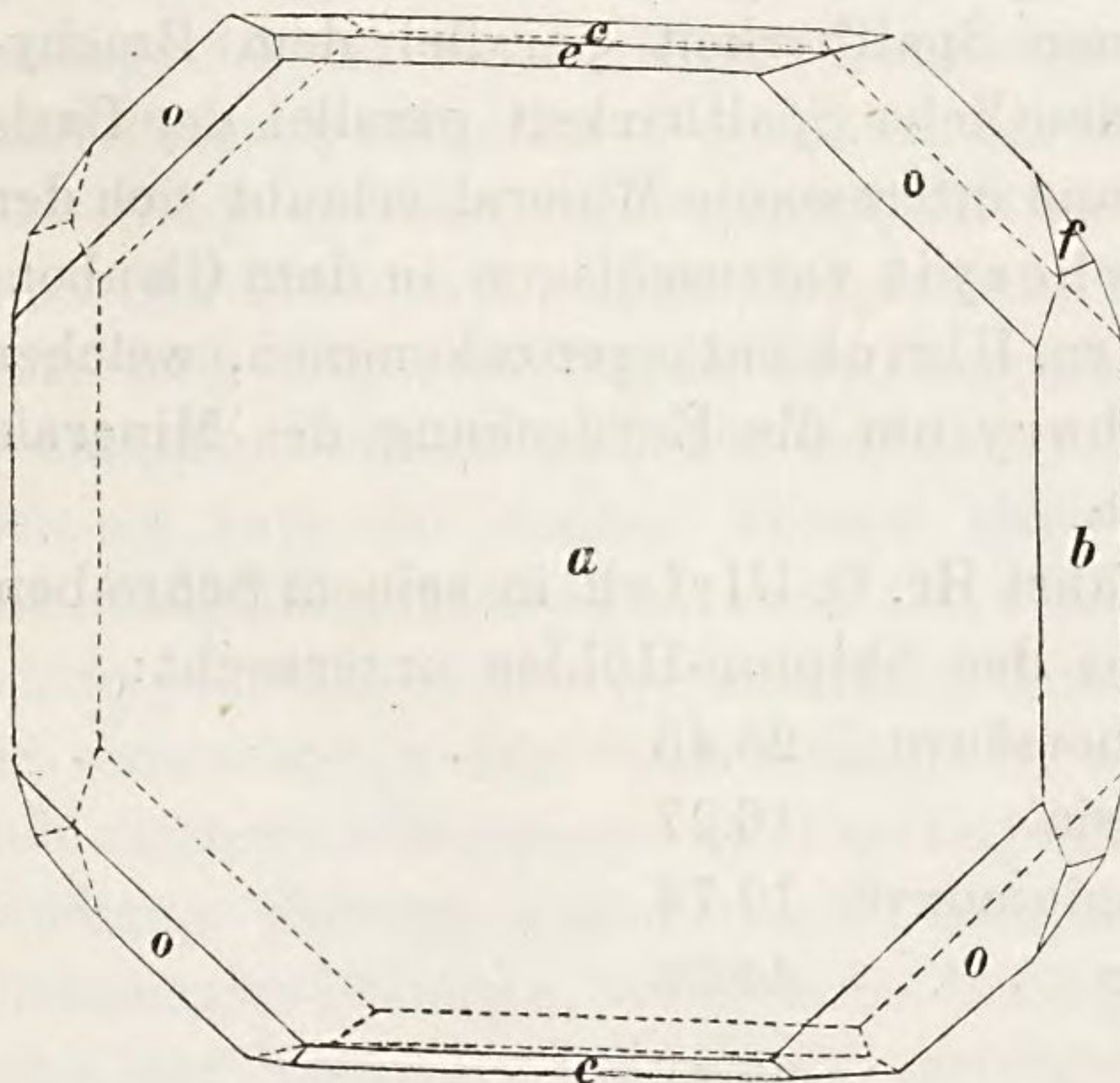
mancher tafelförmiger Barytkrystalle sehr ähnlich erschien. Diese Form sowie die Spaltungsrichtungen machen es mir sehr wahrscheinlich, dass das Mineral im rhombischen System krystallisirt, doch hatte ich natürlich zu eingehenden Untersuchungen keine Zeit. Hr. Mac Ivor ermittelte für dies neue Mineral aus der Struvit-Gruppe die Zusammensetzung I, während die Werthe unter II der Formel:



entsprechen.

	I	II
Phosphorsäure	41.25	40.80
Magnesia (aus dem Verlust bestimmt)	23.02	22.99
Wasser	35.73	36.21
	100.00	100.00

Das Mineral enthält kein Ammoniak. Die Magnesia war durch eine kleine Menge von Mangan verunreinigt, welche indess vor Abgang dieses Briefes wegen Mangels an Zeit nicht geschieden werden konnte. Leicht und schon in der Kälte auflöslich in Chlorwasserstoffsäure oder Salpetersäure.α



Das System ist rhombisch. Die mir vorliegenden Krystalle (s. Fig.), eine Combination der Flächen o, e, f, a, b, c, sind sämmtlich parallel der Fläche b verbrochen, zeigen hier eine vollkommene Spaltungsfläche. Eine kleine Faustskizze, welche Hr. Ulrich seinem geschätzten Schreiben beifügt, lässt indess erkennen, dass der von Hrn. Newbery ihm gezeigte

tafelförmige Krystall einerseits durch ein Makrodoma, andererseits durch ein vertikales Prisma begrenzt war. Wählen wir o zur Grundform, so erhalten die genannten Flächen folgende Symbole:

$$o = (a:b:c), P$$

$$e = (2a:\infty b:c) \frac{1}{2}\bar{P}\infty$$

$$f = (\infty a:b:2c), 2\check{P}\infty$$

$$a = (a:\infty b:\infty c), \infty\bar{P}\infty$$

$$b = (\infty a:b:\infty c), \infty\check{P}\infty$$

$$c = (\infty a:\infty b:c) oP$$

Unter Berücksichtigung dieser Formeln berechnet sich aus den beiden Fundamentalmessungen:

$$c:e = 153^\circ 46' \text{ und } b:f = 151^\circ 44'$$

folgendes Axenverhältniss:

$$a:b:c = 0.94351:1:0.9299.$$

Die Grundform misst demnach in den
 makrodiagonalen Polkanten $108^{\circ} 21\frac{1}{2}'$ (gem. $108^{\circ} 26-44'$)
 brachydiagonalen „ $112^{\circ} 58'$
 Lateralkanten $107^{\circ} 8\frac{1}{2}'$

Es berechnen sich ferner folgende Kanten:

$$c:o = 126^{\circ} 25\frac{3}{4}' \text{ (gem. ca. } 127^{\circ}\text{)}$$

$$e:o = 142^{\circ} 18\frac{2}{3}' \text{ (gem. } 142^{\circ} 44'\text{)}$$

$$f:o = 140^{\circ} 8' \text{ (gem. } 140^{\circ} 26'\text{)}$$

$$e:e = 127^{\circ} 32' \text{ (gem. } 127^{\circ} 38'\text{)}$$

Was das von Hrn. G. Ulrich beobachtete Prisma betrifft, so lässt die kleine Skizze nur so viel erkennen, dass es sich um ein Brachyprisma ∞P_m (wahrscheinlich $m = 2$) handelt. Es konvergiren nämlich die Kanten, welche eine Prismenfläche oben und unten mit den Flächen des Oktaëder bildet, gegen die Fläche a hin, d. h. in der Richtung der Brachyaxe. Fläche a ist matt und gibt nur einen ganz verwaschenen Reflex. Die Flächen o , an zwei der mir vorliegenden Krystalle beobachtet, sind etwas gewölbt. e und c , sowie f , sind die am besten ausgebildeten Flächen. — Ausser der bereits oben erwähnten vollkommenen Spaltbarkeit parallel dem Brachypinakoid b ist noch eine undeutliche Spaltbarkeit parallel der Basis c bemerkbar. Für dies neue und interessante Mineral erlaubt sich der Vortragende den Namen Newberyit vorzuschlagen in dem Glauben, hiermit einem Wunsche des Hrn. Ulrich entgegenzukommen, welcher das Verdienst des Hrn. Newbery um die Entdeckung des Minerals in Rede alta voce hervorhebt.

»Herr Mac Ivor, so fährt Hr. G. Ulrich in seinem Schreiben fort, hat auch den Struvit aus den Skipton-Höhlen untersucht:

Phosphorsäure . 28.45

Magnesia . . . 16.27

Ammoniumoxyd 10.74

Wasser . . . 44.28

99.74

[demnach in sehr naher Uebereinstimmung mit der durch die Formel verlangten Mischung; über die Krystallform des Skipton-Struvit s. Sitzber. 10. Jan. 1878].

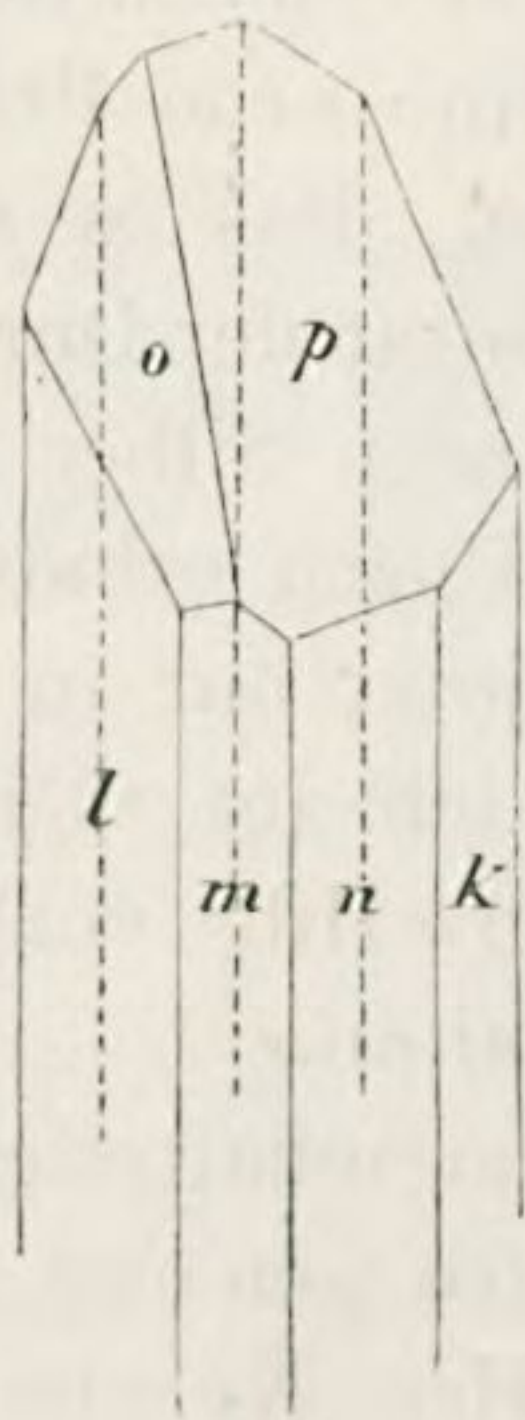
Das Mittel aus 16 von Mac Ivor ausgeführten Analysen des Guano der Skipton-Höhlen nach Auslesung aller Krystalle ist: Organische Substanzen 32.60. Mineralische Substanzen 22.90. Wasser 44.50. Die organischen Substanzen enthalten 2.8 p. C. Stickstoff, entsprechend 3.4 Ammoniak. Der grösste Theil des Ammoniak des Guano geht in wässrige Lösung über, die sich in Gegenwart von Humin- und Ulminsäuren dunkelbraun färbt. Noch mache ich auf ein eigenthümliches Faktum aufmerksam: der Struvit verliert sein Wasser unter 100°C. , der Hannayit bei $105-110^{\circ}$, das neue Mineral der Newberyit) bei 110° .

Auf meinen Reisen durch einige Goldfelder der Provinz Otago ist es mir bis jetzt nicht geglückt, etwas mineralogisch Bemerkenswerthes zu finden. Doch erhielt ich durch einen Goldgräber eine interessante Stufe mit prächtigen Pseudomorphosen von Quarz nach Kalkspath in spitzen Rhomboëdern vom Thames Goldfeld in der Provinz Auckland. — Ferner ist es wohl der Mittheilung werth, dass im Museum zu Dunedin ein Handstück von einer sehr schönen Felsart, einem Cyanitgestein, bestehend aus Cyanit, Glimmer und Hornblende (?) sich befindet. Das Gestein soll von einem Moränenblock der Provinz Westland geschlagen sein. — In Queensland (Charters-Towers?) ist gediegen Antimon in grossen Massen vorgekommen. Einige Tonnen desselben wurden von einer Antimonhütte in Victoria angekauft und verschmolzen. Es gelang Hrn. Mac Ivor einige Stücke zu bekommen. Als sein Assistent, Hr. A. Stitt eines derselben zerschlug, fand sich im Innern eine kleine Drusenhöhle mit sehr kleinen demantglänzenden Kryställchen, welche regulär zu sein scheinen und deshalb sehr wahrscheinlich Senarmontit sind [die Richtigkeit der Bestimmung unterliegt keinem Zweifel]. — Die Zinnsteingrube des Mount Bischoff, welcher ich in der nächsten Woche einen Besuch abzustatten gedenke, hat seit Januar 1878 42,000 Dollars Dividende gezahlt. Die monatliche Ausbeute ist jetzt durchschnittlich 250 Tonnen. — Auch die Silbergrube Hampshire-Hills (Granatfels und Magnetit bilden das Ausgehende) scheint sich sehr gut machen zu wollen, nachdem der Betrieb etwa ein Jahr geruht. Als ich sie kurz vor meiner Abreise nach Neu-Seeland besuchte, fand ich, dass die unerfahrenen Arbeiter, anstatt dem Streichen des Ganges zu folgen, den Stollen rechtwinklig durch denselben getrieben hatten. In einem neben dem Stollenmundloch aufgethürmten Haufwerk fand ich reichere Silberstufen (mit gediegen Silber), als früher zur Untersuchung gelangt waren. Ich bestimmte den Agenten der »Van Diemensland-Comp.«, welcher das Land gehört, den sehr reichen Gang an einer bestimmten Stelle zu verfolgen und dann eine neue Probe des Erzes durch Hrn. Newbery analysiren zu lassen. Das ist nun auch, aber erst ganz kürzlich, geschehen und das Resultat der Durchschnittsfeuerprobe einer grossen Quantität ist 340 Unzen Silber per Tonne; bei Amalgamation im Mörser wurden 2—300 Unzen erhalten. Wird sich das nicht auszahlen?! Das Silber ist bis jetzt nur in gediegenem Zustande eingesprengt vorgekommen. Da ich auf meiner Reise nach dem Mt. Bischoff an der Grube Hampshire-Hills vorbeikomme, so werde ich versuchen, gute Stufen zu erhalten.«

Hr. Ulrich hatte endlich auch die Güte, seinem inhaltreichen Briefe noch einige kleine Proben des »Sillimanit« (so genannt auf Grund einer Analyse des Hrn. Stitt, Assistenten des Hrn. Newbery, welche Kieselsäure 35.13; Thonerde 62.98; Wasser 0.53 ergeben hatte) von der Waratah-Grube am Mt. Bischoff beizulegen »mit deut-

lichen, monoklin, wenn nicht gar durch Verwachsung rhombisch, aussehenden Krystallspitzen, welche hoffentlich unzerbrochen ankommen werden.« Diese $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ mm grossen Kryställchen, welche ein feinkrystallines Aggregat bilden, in welchem kleine Zinnsteinkrystalle eingebettet, sind nichts anders als Topas. Es gelang an diesen Kryställchen trotz ihrer äusserst geringen Grösse die Combination des vertikalen Prisma $\infty\check{P}2$ mit dem Brachydoma $\frac{5}{6}\check{P}\infty$ zu bestimmen. Untergeordnet tritt das Prisma ∞P sowie ein Oktaëder auf, welchem wahrscheinlich das Symbol $\frac{1}{2}\check{P}2$ zukommt (diese Form wurde von v. Kokscharow beschrieben, s. Materialien Bd. III. S. 382). Das Brachydoma $\frac{5}{6}\check{P}\infty$, welches bisher nicht beobachtet zu sein scheint, misst der Rechnung zufolge $103^{\circ} 2'$ (in der Axe c), mit welchem Werthe die — freilich nur annähernden — Messungen in befriedigender Weise übereinstimmen. Die Prismenflächen sind vertikal gestreift, diejenigen des Brachydoma etwas gewölbt. — Diese Bestimmung veranlasste nun auch die Berichtigung der früheren, den Sillimanit von der Waratah-Grube betreffenden Angabe. Die radialstrahligen Fasern des »Sillimanit«, welche 10 mm Länge bei einer Dicke von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ mm erreichen, oft aber zur Dünne eines Haares herabsinken, sind Pykmit (Topas) und zwar die feinstrahligste Abänderung, in welcher dieses Mineral bisher beobachtet wurde. Um keinen Zweifel übrig zu lassen, prüfte Hr. Stud. Kiepenheuer die strahlige Substanz auf Fluor und erhielt eine sehr starke Reaktion.

Der Pykmit von der Waratah-Grube hat ein von den bisher bekannten Pykmit-Varietäten recht abweichendes Ansehen, sei es dass man die, einem zerfressenen Quarz nicht unähnlichen Stücke im Ganzen betrachtet oder die feinen, strahlig gruppirten Prismen, aus denen die zellige, zuweilen fast schwammähnliche Masse besteht. Die basische Spaltbarkeit tritt sehr vollkommen hervor und be-



dingt, dass die Fasern fast sämtlich abgebrochen sind. Wo Zuspitzungsflächen erscheinen, sind sie gestört und schwierig auf die Topasform zu beziehen, während die Prismenflächen ∞P und $\infty\check{P}2$ unschwer nachzuweisen sind. In den Figg. 1 und 2 (Sitzungsber. vom 17. Jan. 1878) gehören die Flächen m und n dem Prisma ∞P an, während l und k $\infty\check{P}2$ entsprechen. Für die Fläche p' des Kryställchens Fig. 1 konnte ausserdem nachgewiesen werden, dass sie mit einer Fläche P (o) des Topas identisch ist (s. nebenstehende Copie).

Prof. vom Rath zeigte ferner einige von den HH. Fouqué und Michel Lévy in Paris verehrte Schmelzprodukte und Dünnschliffe von solchen, Belege der neuen, erfolgreichen Bestrebungen der genannten Forscher, Mineralien und

Gesteine künstlich, auf feurigem Wege darzustellen. Das ungemein einfache Verfahren besteht darin, dass die betreffende Substanz, welche man aus dem Schmelzfluss krystallisirt erhalten will, in einem Platintiegel mittelst des Schlösing'schen Ofens zu einem vollkommen homogenen Glase geschmolzen wird. Diese Schmelzmasse wird dann sofort über einen Bunsen'schen Brenner gebracht und anhaltend (48 bis 72 Stunden) bei einer, nur wenig unter der Schmelztemperatur der Substanz liegenden Hitze erhalten. Es bietet sich dann eine porcellanähnliche, aufgeblähte Masse dar, an welcher man mit der Loupe kaum die geringste Spur von Krystallisation wahrnimmt. Das Mikroskop enthüllt indess an Dünnschliffen der geschmolzenen und längere Zeit einer hohen Temperatur unterworfenen Massen interessante Krystallisationen von Mineralien, — in ähnlicher, ja fast identischer Ausbildung, wie sie auch in den vulkanischen Gesteinen sich finden. Auf diese Weise stellten die genannten französischen Forscher folgende Mineralien dar: Oligoklas, Labrador, Albit, Anorthit, Nephelin, Leucit, selbst ein doleritisches Mineralaggregat von Labrador, Augit und Magnet Eisen (gewissen Aetnalaven nicht unähnlich). Die Darstellung des Orthoklas gelang ihnen nicht in gleich vollkommener Weise. Der Schmelzfluss blieb, selbst nachdem er anhaltend einer hohen Temperatur ausgesetzt war, stets glasig; doch deuteten Gruppen äusserst feiner, rechtwinklig gekreuzter Prismen auf beginnende Krystallisation hin. — Unter den vorgelegten Objekten nahmen vorzugsweise die folgenden das Interesse in Anspruch:

1. Oligoklasglas, aus künstlicher Mengung dargestellt, wasserhell, aus dem Schmelzfluss ohne erneute Glühung erstarrt (*avant recuit*).
2. Porcellanähnlicher Oligoklas, gleichfalls durch Schmelzen eines künstlichen Gemenges erhalten, 48 Stunden geglüht; die Substanz ist mattweiss, schimmernd. Unter der Loupe zeigen sich an einigen Stellen Andeutungen eines äusserst feinen, strahligen Gefüges.
3. Anorthit (Dünnschliff), aus künstlicher Mischung hergestellt. Das Präparat stellt u. d. M. ein Aggregat verhältnissmässig grosser Prismen bis 1 mm) dar, welche in Bezug auf Zwillingsstreifung vollkommen den Plagioklas-Zwillingen nach dem Albit-Gesetze gleichen. Kaum eine Spur von Grundmasse ist wahrnehmbar. Zahlreiche kleine Glaseinschlüsse liegen in den krystallinen Gebilden.
4. Aggregat von Labrador und Augit, dargestellt durch Zusammenschmelzen eines gepulverten Gemenges von $\frac{3}{4}$ Labrador und $\frac{1}{4}$ Augit. Die zu einem homogenen schwarzen Glase geschmolzene Masse bildete nach 72-stündigem Erhitzen ein Krystallgemenge. Partien eines relativ grosskörnigen Aggregats (dessen Elemente etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ mm erreichen), liegen, mit ziemlich scharfen Grenzen, neben sehr feinkörnigen Partien. Die Labradore zeigen langprismatische Durchschnitte und zuweilen eine radiale Gruppierung. Die als Augit gedeuteten Formen sind theils von rundlichem, theils von achtseitigem — dem der Augite

ähnlichem Umriss, — ihre Farbe ist lichtgelblich. Ihre Anordnung wurde augenscheinlich durch die Labradorstrahlen bedingt, welche zuerst krystallisirten. Zwischen zwei nahe parallelen Labradorprismen lagert sich zuweilen eine Reihe jener gelben Krystallkörner. Trotz der überraschenden Aehnlichkeit des vorliegenden Kunstprodukts mit gewissen vulkanischen Gesteinen (ohne oder nur mit sehr spärlicher amorpher Grundmasse) findet man — wie a priori zu erwarten — doch auch wieder manche Verschiedenheiten. Ueber die Bildung des Magneteisens (welches in nicht ganz geringer Menge vorhanden ist) aus einem vollkommen homogenen Schmelzfluss von Labrador und Augit sprechen sich die Verfasser nicht aus. — Eine interessante Mittheilung über Krystallbildungen aus feurigem Fluss machte vor Kurzem Hr. Ch. Velain in Paris (Bull. soc. min. France p. 113), indem er die nach Einäscherung von Getreidemagazinen oder Fruchtschubern u. s. w. zurückbleibenden Schlacken (pierres de foudre im nördlichen Frankreich genannt) mikroskopisch untersuchte. Obgleich diese Schlacken (welche in ihrer chemischen Zusammensetzung der Getreideasche ähnlich sind und wie diese einen ansehnlichen Phosphorsäuregehalt aufweisen) dem blossen Auge völlig amorph erscheinen, konnte Hr. Velain doch, ausgeschieden im glasigen Magma, Krystallgebilde von Augit, Anorthit, Wollastonit, Tridymit, ja selbst Apatit nachweisen.

Der Vortragende legte dann das eben erschienene Werk »Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern von H. Abich, I. Theil, Eine Bergkalkfauna aus der Araxesenge bei Djoulfa in Armenien.« Wien 1878, vor. Das Werk (126 Quartseiten nebst 11 Tafeln) bildet den ersten Theil einer Reihe von monographischen Publikationen, in denen der berühmte Verfasser die Resultate vieljähriger Forschungen auf dem Gebiete der Geologie, physikalischen Geographie und Paläontologie in den kaukasischen Ländern niederzulegen gedenkt. — Unter den umfangreichen Aufgaben, welche sich Abich in Transkaukasien stellte, war auch die Untersuchung und Kartirung der paläozoischen Bildungen, welche östlich des Ararat im russisch-persischen Grenzgebiet auftreten. Einen besonders interessanten Theil dieser paläozoischen Forschungen enthält nun das vorliegende, der Fauna des Bergkalks von Djoulfa gewidmete Werk. Die altarmenische Stadt Djoulfa liegt am linken oder russischen Araxes-Ufer, 20 d. M. südöstlich vom Gipfel des grossen Ararat. Nachdem der Araxes das cirkusähnliche Thal von Darascham (1 Ml. lang, $\frac{1}{2}$ breit) durchflossen, tritt er in die aus steil aufgerichteten Sand- und Kalksteinschichten des Devon's und Kohlenkalks bestehende, enge Thalschlucht von Djoulfa ein. Ueberlagert werden die genannten Bildungen von wenig geneigten oder horizontalen Schichten der obern Kreide und des Eocäns. Die Versteinerungen liegen nach der Verwitterung der sie einschliessenden Kalkschichten

lose umher. Unter den beschriebenen Formen finden sich Arten der Gattungen: *Goniatites*, *Ceratites*, *Nautilus*, *Orthoceras*, *Productus*, *Spirigera*, *Rhynchonella*, *Terebratula*, *Streptorhynchus*, *Orthis*, *Spirifer*, *Buccinum*, *Pecten*; *Poteriocrinus*, endlich Polypen. Nach einem Vergleiche der Fauna von Djoulfa mit den organischen Resten, welche Stukenberg aus dem Petschoralande und aus der Timanischen Tundra beschrieben hat, kommt Abich zu dem Schlusse, dass die Schichten von Djoulfa, »dem obern Kohlenkalk angehörig, eine Grenzbildung zwischen der carbonischen und der permischen Formation darstellen«. Zu näherem Vergleiche bieten sich ferner dar die von Toulfa beschriebene Bergkalkfauna von Spitzbergen, die artinskische Fauna im orenburgischen Gouvernement (von Karpinsky beschrieben), die durch das Zusammenvorkommen von Ammoniten mit Ceratiten und Goniatiten ausgezeichneten Schichten des Salzgebirges am oberen Indus (nach der Beschreibung von Waagen) u. a. — Möchte es dem hochverdienten Verfasser vergönnt sein, die in Aussicht genommene Folge von Publikationen, unter denen wir zunächst eine geologische Monographie des Trialethischen Gebirges im westlichen Georgien (12 bis 15 d. M. westlich von Tiflis) erhoffen dürfen, zu vollenden.

Prof. vom Rath berichtete dann über seine im vorigen Herbste unternommene Reise durch einige Theile des österreichisch-ungarischen Staates.

Um zunächst Agram, die aufstrebende Hauptstadt Kroatiens, zu erreichen, wurde der Weg über Gratz, Cilli und Steinbrück gewählt. An orographischer und geologischer Mannichfaltigkeit kann sich schwerlich eine Bahnlinie mit der österreichischen Südbahn (Wien-Triest) vergleichen, welche das mächtige Alpensystem an seiner breitesten Stelle überschreitet, grade dort, wo es sich in die beiden Hauptzweige gespalten hat, deren weitere Fortsetzungen dem südöstlichen Europa sein Gepräge geben. Die ausserordentliche Mannichfaltigkeit des Reliefs bedingt es, dass die Bahn in vielfachem Wechsel bald in Längenthälern, bald in Querthälern sich bewegt. Von Wien bis Bruck an der Mur entspricht die Wegrichtung dem Streichen des nördlichen grossen Gebirgszweiges. Dann wird in vielgekrümmter Linie, dem Erosionsthal der Mur folgend, die centrale Zone jenes nördlichen Alpenzweiges durchschnitten und in der »Gratzer Bucht« der westliche Saum der weiten ungarischen Ebene erreicht. Nur wenige Meilen fern liegt der merkwürdige Gabelungspunkt; devonische Schiefer- und Kalkschichten sind es, welche sich in den innersten Winkel der Spaltung anlegen. Von Gratz und seinem schönen Schlossberg führt nun die Bahn in weiter Ebene hin; nur in der Ferne stellen sich die Vorhöhen der Kor-Alpe dar, über deren plateauähnlichen Rücken die Grenze zwischen Kärnthen und Steiermark hinzieht. Jenseits Marburg a. d. Drau umgeht die Bahn-

linie den östlichen Fuss des Bachergebirges, ein isolirtes Massiv körnigen Granits, der Cima d'Asta im südlichen Tyrol vergleichbar. Eine weite Ebene, ein alter Seeboden, dehnt sich vom O.-Fusse des Bachergebirges gegen Pettau aus, zwischen den Flüssen Drau und Drann. Wo die Bahn den letztern Fluss unfern Pöltschach überschreitet, verlässt sie den Saum der Ebene und tritt wieder in das Gebirge ein. Es ist der Drau-Save-Zug, wie Theob. v. Zollikofer in seiner trefflichen Arbeit (Die geolog. Verhältnisse des südöstl. Theiles von Untersteiermark; Jahrb. geol. Reichsanst. 1861—62; 311—366) den schmalen WNW—OSO streichenden Wasserscheider zwischen den genannten Flüssen nennt (der indess grade hier in seinem mittlern Theile mehrfach von Wasserläufen quer durchbrochen wird). Kalksteine und Dolomite der obern Trias, zu denen sich auch schmale Züge der Gailthaler Schichten (Carbon) gesellen, bilden den Kern des genannten Bergzuges. Wo indess die Bahn bei der Ruine Planckenstein in einem Tunnel (290 m h.) den Rücken durchbricht, sind nur kohlenführende eocäne Schichten vorhanden und die älteren Gebilde sind, in Folge einer Depression des Gebirgs, hier in der Tiefe verborgen geblieben. Gegen W und O ragen aber als mächtige Wölbungen des Hallstädter Kalks (obere Trias) der Landthurmberg 1020 m mit der Gora und dem Wotsch 973 m empor. Weiter gegen O. erhebt sich der scharfe Kamm des Donatiberges (987 m), aus senkrecht aufgerichteten Schichten von Leithaconglomerat (Neogen) bestehend. Nun sinkt die Bahn durch waldiges Hügelland und tritt in das Tertiärbecken von Cilli ein (230 m), welches bei einer Fläche von etwa 10 Q.-Ml. im N vom Drau-Save Zuge, im S. vom Wachberg (957 m) -Zuge (beginnt nach v. Zollikofer's Auffassung bei Steinbrück, erstreckt sich 4 Ml. gegen O) begrenzt wird. Zwei W-O streichende antiklinale Linien ziehen dem genannten Forscher zufolge durch dies Becken, bedingt durch die aus Triaskalkstein bestehenden Gebirgszüge Rosena und Rudenza, welche einerseits von W, andererseits von O in das Tertiärbecken eingreifen. Der nördliche Theil wird vorzugsweise durch eocäne, der südliche durch jüngere Tertiärschichten gebildet. v. Zollikofer macht darauf aufmerksam, dass die Erhebung der genannten Triasgebirgszüge die Schichtenlage des Neogens veranlasst hat, dass also jedenfalls die letzte Gestaltung dieses Theils der Alpen ein sehr spätes Ereigniss war. — Bei Cilli tritt nun die Bahn in das von hohen waldigen Bergen eingeschlossene Thal des Sannflusses ein, welcher zwischen Cilli und Tüffer (1¼ Ml.) den Rosena-Zug durchbricht. Hier haben die Gailthaler Kalkschichten eine noch grössere Verbreitung als im nördlichen, dem Drau-Save-Zuge. Nach v. Zollikofer kommen die älteren Schichten vorzugsweise in Aufbruchsthälern zum Vorschein, welche durch Berstung der Triaskalke entstanden sind. Sehr merkwürdig sind die durch v. Zoll. nachgewiesenen Grünsteinmassen, welche, vorzugsweise als Lager-

gänge in den obern Triasschichten auftreten und auf dieselben sowohl mechanisch (Breccien), als auch metamorphisch (Jaspise) eingewirkt haben. Es sind wohl ähnliche Gebilde, wie sie in neuerer Zeit an mehreren Punkten der Alpen die Aufmerksamkeit erweckt haben und als »Pietra verde« beschrieben wurden. Von Tüffer bis Römerbad durchschneidet die Bahn, stets den Fluss zur Seite, wieder eine Tertiärmulde; es ist eine sich gegen W verschmälernde, südwestliche Nebenmulde des Cillier Beckens, in welcher die eocänen Schichten ganz fehlen. Von Römerbad endlich bis Steinbrück, wo die Sann in die Save mündet, wird in engem, waldigem Thal der Wachbergzug, gleich den nördlicheren Gebirgszügen ein O-W streichendes Gewölbe von Triaskalkschichten, durchschnitten. Die Strecke Cilli-Steinbrück ist berühmt durch landschaftliche Schönheit. Das starkgekrümmte Querthal bedingt einen schnellen Wechsel der Bergformen, die durchschnittenen Kämme stellen sich oft als spitze kegelförmige Berge dar, bedeckt mit prächtigem, aus verschiedenen Baumgattungen gemischtem Wald. Auf den Höhen Burgen und Kirchen, im Thal und an den Gehängen freundliche Ansiedelungen, von Fleiss und Wohlhabenheit zeugend. Etwas NO von Steinbrück erblickt man in dem anmuthigen und schönen Thale die traurigen Spuren des furchtbaren Bergsturzes, welcher (nachdem bereits drei Tage zuvor eine bedeutende Erdrutschung stattgefunden) am 18. Januar 1877 den Bahnverkehr längere Zeit unterbrach, die Sann zu einem 12 m tiefen See aufstaute, Häuser zerstörte und die Bewohner elendiglich begrub. Die gerutschte und gestürzte Masse wird von Hrn. Em. Riedl (N. Jahrb. 1877, S. 923) — gering — zu ca. 20 Millionen Ctr. angegeben, woraus sich, unter Annahme des spec. Gew. der durchfeuchteten Erd- und Mergelmassen = 2,2, ein Volum von 45 Tausend Cub.-m berechnet, d. h. gleich einem Würfel, dessen Kantenlänge etwas mehr als $35\frac{1}{2}$ m beträgt. In dem von hohen Felswänden (Kalkstein und Dolomit der Hallstädter Schichten, obere Trias) umschlossenen Kessel von Steinbrück zweigt sich von der Wien-Triester Linie die kroatische ab, welche — hoffentlich schon innerhalb des nächsten Jahrzehnts — durch Bosnien fortgeführt, Salonichi und das ägäische Meer mit dem centralen Europa verbinden wird. So enge ist der Felsenkessel von Steinbrück 178 m h. (überragt gegen O vom Kosić 978 m, gegen W vom Kopirnik 872 m), dass der Bahn zu einer Curve kein Raum gelassen und sie genöthigt ist, in einer spitzen Kehre zunächst rückläufig zu werden, um aus der Klamm, dem schnellströmenden grünen Save-Wasser folgend, auszutreten. Das Thal der Save zwischen Steinbrück und Gurkfeld resp. Rann streicht gegen OSO, während das Gebirgsstreichen hier W-O ist. Wenn wir demnach es hier auch nicht mit einem wahren Längenthal zu thun haben, indem vielmehr die Bergzüge und Schichtenwölbungen unter einem spitzen Winkel durchschnitten werden, so

ist dennoch der Charakter dieses Abschnittes des Savethales sehr verschieden von dem Querthale der Sann zwischen Cilli und Steinbrück. Die Gehänge sind einförmiger, niedriger; oft erscheint, statt der spitzen Pyramiden an der Sann, eine horizontale Kammlinie der langgestreckten Höhenzüge. Etwa $\frac{1}{2}$ Ml. unterhalb Steinbrück endet die Thalenge. Es beginnen etwas oberhalb Laak Thonschiefer der Gailthaler Schichten, stark gewunden und geknickt. Diese Schiefer, durch welche die Bahn auf eine Strecke von $1\frac{1}{4}$ Ml. geführt werden musste, bereiteten wegen ihrer brüchigen, zerfallenden Beschaffenheit dem Bau nicht geringe Schwierigkeiten.

Bei Laak weitet sich das Savethal und stellt eine schöne Fruchtebene dar, zu beiden Seiten von waldbedeckten Bergrücken begleitet. Gegen NO erhebt sich 938 m h. der Leissberg, dessen O-W streichender Kamm abgebrochene Schichtenprofile gegen S, die Verflächung gegen N wendet; es sind die Guttensteiner und Hallstädter Kalke und Dolomite, welch' letztere namentlich am nördlichen Gehänge durch zerrissene Felsen sich bemerkbar machen, während gegen S in Folge einer mächtigen Aufbruchsspalte grauwackenähnliche Thonschiefer (Gailthaler Schichten) hervortreten. Bei Lichtenwald berührt die Bahn das westliche Ende des merkwürdigen, fast rings von hohen Triasbergen umschlossenen Reichenburger Tertiärbeckens, dessen Oberfläche etwa 2 Q.-Ml. beträgt. Nach v. Z. stellt dies ausschliesslich durch neogene Schichten gebildete Becken ein wahres kleines Binnenmeer dar, nur gegen O durch den ca. 1 Ml. langen, $\frac{1}{4}$ Ml. breiten Canal von Hörberg mit dem ausgedehnten kroatischen Tertiärgebiet verbunden. Die Save auf ihrem 2 Ml. langen Laufe von Lichtenwald bis Reichenburg bleibt in unmittelbarer Nähe des südlichen Beckenrandes, ohne doch das Tertiärgebiet zu berühren, vielmehr einen schmalen Gebirgstheil der Trias-Umwallung abschneidend. Auch in mancher anderer Hinsicht bietet dies kleine Tertiärbecken Thatsachen dar, welche eine gewisse Unabhängigkeit der Wasserläufe von den orographischen Verhältnissen beweisen. Die Bäche, welche vom hohen Wachbergzuge in die Mulde eintreten, ergiessen sich nicht etwa durch den Hörberger Canal in die Ebene, sondern durchbrechen die festeren Triaskalke der schmalen südlichen Wallhöhe und treten durch enge Felsschluchten in das Savethal aus. In demselben sind nun bei Lichtenwald, Reichenburg und Gurkfeld vorzugsweise zwei Schichtengruppen der obern Trias vertreten, welche M. Vinzenz Lipold (Jahrb. g. R. 1858 S. 271) als Gurkfelder und Grossdorner Schichten bezeichnete. Die ersteren sind wohlgeschichtete, kompakte Plattenkalke, die als Bau- und Ziersteine viel verwendet werden (v. Z.). Sie sind zu beiden Seiten der Save (welche von Steinbrück bis zur kroatischen Grenze Steiermark von Krain scheidet) in der Umgebung von Gurkfeld sehr verbreitet. Die Grossdorner Schichten (Grossdorn liegt 1 Ml. W von Gurkfeld, in Krain)

stellen sich als „feste aber sehr kurzklüftige Mergel- oder Kalkschiefer“ dar, welche zuweilen in sandige, fucoidenführende Schiefer übergehen und eine noch grössere Verbreitung zu haben scheinen wie die unterlagernden Gurkfelder Schichten. Diese beiden Bildungen sind es, welche durch ihre Felsgestaltung dem Savethal um Reichenburg und Gurkfeld ein besonderes Gepräge verleihen. Aus den waldigen Gehängen ragen bis 50 m hohe ruinenähnliche Kalkmassen hervor; auch sind viele Steinbrüche hier eröffnet, in welchen man deutlich-geschichteten, gelblichweissen Kalkstein anstehen sieht. Oberhalb Reichenburg ragt ein isolirter Schlossberg empor, ein durch Erosion getrennter Gebirgstheil der aus Triasschichten gebildeten südlichen Beckenumwallung. Zwischen Reichenburg und Gurkfeld (163 m) ist das Savethal eine genau rechtwinklig gegen die Erstreckung des Gebirgs (Orlizazug WSW-ONO) gerichtete, enge felsige Erosionsschlucht. Dann tritt man in eine weite Ebene ein, das Becken von Rann. Diese weite Mulde, vom Gurkfluss durchströmt, erstreckt sich aus Krain mit ONO-Richtung nach Steiermark hinein und verbindet sich gleich den Tertiärbecken von Reichenburg und Cilli mit den weit-ausgedehnten gleichaltrigen Bildungen Kroatiens und Ungarns. Die centralen Ebenen des Ranner Beckens sind von diluvialen Ablagerungen bedeckt, während die peripherischen Theile durch neogene Schichten gebildet werden. Aus der engen Schlucht hervortretend sieht man mit Ueberraschung diese weite Gebirgsmulde sich plötzlich aufthun, welche die deutlichsten Spuren eines einstigen Seebodens darbietet. Die Save (etwa 75 bis 100 m breit, im untern Theil ihrer, wenige m hohen, Uferbank Kies und Gerölle, im obern dunklen Humusboden entblössend) durchschneidet quer die Ranner Mulde und tritt durch die breite Lücke zwischen dem Samoborer oder Uskoken und dem Agramer Gebirge, wie durch ein weit geöffnetes Thor, in die kroatische Ebene hinaus. Beide Gebirge, wenn gleich durch einen $1\frac{1}{2}$ Ml. breiten, völlig ebenen Landstrich getrennt, stellen sich dennoch als Theile einer und derselben Erhebung dar, welche gegen SO die Ranner Mulde begrenzt. Das Samoborer Gebirge (höchster Gipfel etwa 1100 m), welches mit sanftgewölbtem und langgestrecktem Rücken die kroatische Ebene überragt, ist namentlich aus dem Grunde so bemerkenswerth, weil es das verbindende Glied ist, durch welches das ungarische Mittelgebirge d. h. jene Reihe NO-SW-streichender isolirter Erhebungen (Bük, Cserhat, Mátra, Vertes, Bakony, Slemes), sich mit den Alpen verbindet. Nach Hrn. Dion. Stur (Geol. Uebers.-Aufnahme im mittleren Theile Kroatiens; J. g. R. 1863, 485) besitzt das Samoborer-Gebirge einen ausserordentlich einfachen geologischen Bau. Die ältesten, in den tiefen Schluchten zu Tage gehenden, thonig-schiefrigen Kalke gehören den Gailthaler Schichten (Carbon) an. Es folgen — ebenfalls nur in geringer Ausdehnung entblösst — Kalkschiefer und Dolomit der

Guttensteiner Schichten (untere Trias). Darüber ruhen und nehmen den bei weitem grössten Theil des Berggewölbes ein weisse dolomitische Kalke der obern Trias. Kreideschichten, welche in den südlich angrenzenden, die Verbindung mit dem eigentlichen Karst vermittelnden Gebirgen (durch welche die obere Kulpa ihren vielgewundenen Lauf nimmt) so sehr verbreitet sind, treten im Gebirge von Samobor nur ganz sporadisch auf. Das SO-Gehänge des Gebirges begreift das Land der Uskoken (d. h. der um ihres Glaubens halber aus Bosnien »Ausgewanderten«), bis vor Kurzem ein kleiner ganz isolirter Theil der Militärgrenze. Dort liegen, in einer jetzt vereinsamten Gegend, die Ueberreste der alten Sichelburg auf einem scharfen Dolomitgrath zwischen tief eingerissenen Schluchten (D. Stur).

Allmählig nimmt die Ebene, in welche wir, die kroatische Grenze überschreitend (Spiegel der Save bei ihrer Vereinigung mit dem steirisch-kroat. Grenzflusse Sottla, etwa 130 m h.), eintreten, den Charakter des Niederlands an. — Agram liegt ungefähr $\frac{1}{2}$ Ml. von der Save am Fuss und auf den letzten gegen S gerichteten Ausläufern des schönen Sleme (»First«) oder Agramer Gebirgs, dessen höchster Gipfel, Bistra oder grosser Sleme genannt, 1036 m h., sich $1\frac{1}{2}$ Ml. gegen N erhebt. Vom Fusse des Gebirgs erstrecken sich gegen die südlich vorliegende Ebene mehrere durch Erosionsschluchten getrennte plateauähnliche Höhenrücken, welche gegen die Save-Ebene ziemlich steil abfallen, gegen N indess zu einer weiten Terrasse oder niedern Vorstufe des Gebirgs sich verbinden. Theils auf diesen Höhen, theils am Gehänge und in der Thalebene liegt die aufblühende Stadt, welche bestrebt ist, den Mittelpunkt der geistigen Bestrebungen der römisch-katholischen Südslawen zu bilden. Die alte Stadt bestand aus drei getrennten, ummauerten Theilen, welche sich noch jetzt erhalten haben. Auf dem östlichsten der angedeuteten Höhenrücken liegt die Kapitelstadt mit den Wohnungen der 28 Domherren; gegen W durch eine Schlucht getrennt, folgt die Bischofsstadt mit dem erzbischöflichen Palaste und der Kathedrale (Höhe des Thurmkreuzes $143\frac{1}{2}$ m). Daran reiht sich die kön. Freistadt. Jede dieser Städte besass ihre eigene Jurisdiktion. Den Verkehr zwischen der Kapitel- und der Bischofsstadt vermittelte die »blutige Brücke«, so genannt wegen der mörderischen Kämpfe, welche auf diesem Stege in früheren Jahrhunderten stattfanden.

Das walddreiche Sleme-Gebirge, durch einige tief einschneidende Schluchten gegliedert, erhebt sich über der sehr allmählig ansteigenden Culturebene mit sanftgewölbten Kämmen und Gipfeln. Eine Burgruine auf waldbedecktem Kegel, überragt vom höhern Gebirgshintergrund, tritt deutlich hervor zur Seite einer Schlucht, welche zur höchsten Gipfelwölbung hinanzieht. Es ist der Bärenstein, unterhalb dessen das Dörflein Schistina, unmittelbar am Waldessaum und an der obern Grenze des Cultur- und Rebenlandes, den beliebtesten Aus-

flugs punkt der Agramer und zugleich den ersten Rastpunkt der Slème-Besteiger bildet. In dankenswerther Begleitung des Stud. Termatschitsch, Neffen des Hrn. Erzbischofs Mihailowitsch, erstieg ich (15. Aug.) den höchsten Gipfel. — Das Agramer oder Slème-Gebirge, welches sich auf einer elliptischen SW—NO gestreckten Basis erhebt, ist gegen NW und W, S und O durch die weiten Thalebenen der Krapina (Ranner Becken), der Save und der Lonja wohl begrenzt, doch in nicht gleich bestimmter Weise gegen NO. Betrachtet man auch in letzterer Richtung die Senkung des Lonja-Thals als Grenze, so beträgt die Längenausdehnung des Gebirges 5 Ml. bei einer Breite von 2 Ml. Die durch die Senkung des Lonja-Thals getrennte Fortsetzung des Agramer Gebirges (welche geologisch nicht wohl von letzterem gesondert werden kann) wird geographisch als »Kalniker Gebirge« unterschieden. Die Länge desselben von den Quellen der Lonja bis zu den Ebenen der Drau unfern Kopreinic beträgt $2\frac{1}{2}$ Ml. Der einen schmalen Felskamm darstellende kulminirende Gipfel des Gebirgs, der eigentliche Gipfel Kalnik, erreicht die Höhe von 744 m. Die nächst höchsten Gipfel, Ramnica und Glavica, messen 455 resp. 438 m. — Das Agramer Gebirge besitzt zwei in annähernd SW—NO-Richtung gereichte, centrale, aus krystallinen Schiefern bestehende Massen, welche von tertiären Bildungen umgeben sind. Die Zone dieser jüngeren Schichten (und zwar Congerien- und Cerithiensichten, sowie Leithakalk und -mergel) ist es, welche man von Agram zunächst überschreiten muss, um nach Schistina an den Fuss des steiler anstrebenden Waldgebirges zu gelangen. Von der walachischen Gasse (die ursprüngliche Bedeutung des Wortes »Vlache« ist »Andersgläubig« d. h. griechisch-orientalisch. Jene Gasse, die Vlašca Ulica, war einst eine Niederlassung von Serben) durch die Kapitelstadt (an welche sich der ländliche Stadttheil Nowawess »Neudorf« anschliesst) gelangten wir gegen N durch eine vom Gebirge herabziehende Schlucht allmählig auf das die Save-Ebene etwa 100 bis 150 m. überragende Plateau der Tertiärgebilde. Das Land ist trefflich angebaut, zum grossen Theil mit Reben bepflanzt (welche in Kroatien in anderer Weise, als höhere Stöcke nämlich, gezogen werden als in Ungarn). Alles verräth ein begünstigtes Klima (mittlere Temperatur Agrams $11,3^{\circ}$ C.). Ueber weisse Kalk- und Mergelschichten führt die Strasse, schliesslich in einer Curve ansteigend, nach Schistina, herrlich am Saum des aus prachtvollen Kastanien bestehenden, untern Waldesgürtels gelegen. Die kleine Häusergruppe ($\frac{4}{5}$ Ml. von Agram entfernt) ist eine Fraktion der weiterstreuten Gemeinde Prekriže („über dem Kreuz“). (Sehr verbreitet sind in Kroatien noch die Communitäten, d. i. grosse Familiengemeinschaften mit gemeinsamem Besitz und Hauswesen). Von dem unter schattigem Laubgewölbe liegenden kleinen Rastort hat man gegen SW und SO bereits eine fast unbegrenzte Aussicht

über die Ebenen, während der Blick gegen S, auf Agram, durch die flachgewölbte Höhe von Prekriže gehemmt ist. Etwas gegen W liegen Schloss und Herrschaft des Grafen Kulmer. Wir traten nun in das eigentliche Gebirge ein, dessen Anblick indess zunächst noch durch Hochwald verdeckt wurde. Schnell war in steilem Anstieg über grosse Quarzitblöcke der nur schmale Gürtel von Kastanienwald durchschritten, da öffnete sich die Aussicht ins Innere des Gebirgs. Wir befanden uns im unteren Theile einer grossen, gegen N. ansteigenden Schlucht, welche in der Entfernung von ca. 1 Ml. gegen N an einem halbkreisförmigen Gebirgskamm ihren Ursprung nimmt. Den höchsten Punkt dieses Kammes bezeichnete eine aus Balken errichtete Gerüstpyramide, das Ziel unserer Wanderung, der hohe Slime oder die Bistra. Gegen W. uns unmittelbar zur Seite, erhob sich der steile waldige Kegel der Bärenburg. Wir befanden uns hier auf Thonschiefer, welcher weiterhin in grünen Schiefer übergeht. An den Kastaniengürtel schliesst sich der Buchenwald. Der Pfad theilt sich; an einer grossen Buche angebrachte Weiser verkünden „k. crevenom mramoru“ (nach den »rothen Marmorsteinen«), »Sn. Jakobu« (eine Wallfahrtskapelle auf dem zweithöchsten Gipfel des Gebirgs 961 m, etwa $\frac{2}{3}$ Ml. vom grossen Slime gegen SW) und »Kraljerom zdencu« (zur »Königsquelle«). Wir wählten, im Thal aufwärts wandernd, letztern, den östlichen Weg. Im herrschenden Schiefer treten hier halb krystalline, röthliche Kalkschichten auf, SW—NO streichend, sehr steil fallend. Es folgen dann grüne Schiefer, welche den ganzen höhern Theil des Slime-Gebirges bilden. Es ist ein nur wenig ausgesprochenes Gestein, meist nicht sehr vollkommen schiefrig, häufig dem blossen Auge gleichartig erscheinend, ohne erkennbare ausgeschiedene Gemengtheile; zuweilen mit lichten Feldspathkörnern. Auch grüne konglomeratische Schiefer kommen vor. Der ganze mittlere und obere Theil der Gebirgsschlucht ist vor wenigen Jahren abgeholzt worden. Die Blumenflora war in Folge dessen um so mannichfaltiger und herrlicher. Im Thalhintergrund, wo die Schlucht sich in einen hohen Gebirgscirkus verwandelt, fanden wir die Sommerwohnung des Försters, ein kleines Blockhaus. Nun wendeten wir uns gegen O und erstiegen auf langen Treppenreihen (einer Art von Knüppelstiegen) den s. ö. Zweig des halbmondförmigen, nach S geöffneten Kammes, folgten demselben und erreichten nach zweistündiger Wanderung (von Schistina) die Balkenpyramide, welche den breit gewölbten Gipfel ca. 15 m. überragt. Dies von der Stadt Agram errichtete Gerüst gestattet trotz des gegen N plateauähnlichen Charakters des Gipfels eine freie Umschau. Fast das ganze nördliche Kroatien, diesseits der Kulpa, das alte eigentliche Civilkroatien (die jetzigen Komitate Agram, Warasdin und Kreuz) liegt vor uns ausgebreitet. — Die hervorragendsten Punkte und Distrikte sind: gegen N und NNO das Ivancitza (d. h. Johannis-) Gebirge (4 Ml. fern;

kulminirender Gipfel: die Ivancitza 1062 m; 5 Ml. von O—W ausgedehnt; ein langer schmaler Zug von Trias bildet den Kern dieses Gebirges) gegen NO das Kalniker Gebirge (bereits oben erwähnt), 2½ Ml. von SW—NO; hier tritt Glimmerschiefer als Gebirgskern hervor; am Gehänge des Kalniker-Gebirgs liegt das Braunkohlen- und Schwefelvorkommen Radoboj, berühmt durch seine neogenen Versteinerungen (Fische, Insekten etc., Pflanzen). Gegen NO und O (Kreuz und Belovar) erscheint die Ebene unbegrenzt.

Am fernen südöstl. Horizont (8½ Ml.) wird eine Erhebung von geringer Ausdehnung und Höhe sichtbar, das Moslawiner Gebirge. In dieser etwa 2 Q-Ml. bedeckenden, isolirten Erhebung wurden als höchste Punkte die folgenden gemessen (s. Zeithammer, in Petermann's Mittheil. 1861 S. 95): Sct. Benedict, Kapelle auf einer Höhe oberhalb Jelenska gornja, 331 m; Slatinski brëg, ¾ St. W. von Slatina, 283 m. Ueber dies rings aus weiten diluvialen Ebenen aufsteigende Gebirge verdanken wir Heinr. Wolf (J. g. R. 12. Jahrg. 1861, 1862. Verh. 215) einige Mittheilungen, welchen zufolge Glimmer-, Hornblendschiefer und Gneiss die östliche, feinkörniger Granit die westliche Hälfte konstituiert. Alle sekundären Gebilde scheinen zu fehlen; die neogenen Schichten der Tertiärformation bedecken unmittelbar die krystallinen Massen. Dieser blaugraue, aus Orthoklas, Quarz, schwarzem und weissem Glimmer bestehende »nationale« Granit wurde als Basis für das in Agram dem grossen Ban Jellačić errichtete Denkmal gewählt. — Gegen S und SW überblickt man das Niederland, durch welches die Save ihren vielgekrümmten, unstäten Lauf nimmt. In der Ferne werden die langen Rücken der Karstgebirge sichtbar, bei heller Luft, als einer ihrer kulminirenden Gipfel, auch der Klek bei Ogulin. — Die Gebirge von Samobor, die fernen krainerischen und steirischen Alpen begrenzen den westlichen Horizont. — Senken wir unsere Blicke aus der verschwimmenden Ferne zu den den Sleme-Gipfel zunächst umgebenden Thalschaften, so tritt das gegen Schistina ziehende Thal als schönstes Bild hervor. Es scheint geschlossen durch den steilen waldigen Kegel des Bärensteins, dessen zerbrochene Mauern in grosser Tiefe unter uns liegen. Darüber hinaus, am äussersten Gebirgshang wird Agram sichtbar. Die schnelle Entwicklung der Stadt, die sich schon weithin dehnt in der Flussebene und auf der untersten Gebirgsterrasse, scheint eine Gewähr für die Erfüllung der nationalen Hoffnungen der Kroaten zu bieten. — Tief unten am westl. Fuss des Sleme wird, fast verborgen in Wäldern, Schloss Bisra sichtbar. Von dort gelangt man in das obere Thal der Krapina, in die Landschaft Zagorien, geschmückt durch Schlossruinen und berühmt durch ihre altherkömmliche Gastfreundschaft (s. Ludw. v. Farcas-Vucotinović, Mitth. üb. d. Kalniker Gebirge J. g. R. 1853, S. 550). Als wir Schistina verliessen war der Himmel fast durchaus wolkenlos und ver-

sprach einen ungetrübten Tag. Doch schnell wechseln die atmosphärischen Erscheinungen in diesem Lande, wo die brennende Tiefebene nahe an das Hochgebirge herantritt; denn schon nach 2 Stunden hatte dunkles Gewölk den ganzen Himmel überzogen. Die offene Gerüstpyramide bot keinen Schirm, sodass wir schutzlos im Regen über den südwestlichen Zweig des Gebirgscirkus nach der Wallfahrtsstätte S. Jakobi eilten. Hier bot eine zum Schutze der Pilger neben der Kapelle erbaute, stets geöffnete Hütte Zuflucht. Etwa eine Stunde dauerte das Unwetter; dann traten in der weiten dunklen Fläche, welche sich tief unter uns ausdehnte, einige lichte sonnenbeschienene Stellen hervor. So schnell es sich zusammengezogen, ebenso schnell zog das Wetter vorüber und als wir nach fünfstündiger Abwesenheit wieder in Schistina eintrafen, lag die Landschaft wieder in ruhigem Sonnenglanze vor uns.

Die Bahn von Agram über Kreuz und Kopreiniè nach Zakany unfern Legrad (13,6 Ml.) durchschneidet der Breite nach das Mesopotamien der Zwillingsströme Save und Drau. Das Land bietet einen wechselnden Anblick dar. Bald nachdem die kroatische Hauptstadt, ausgezeichnet durch ihre Lage auf der Grenze zwischen Berg- und Niederland, dem Blicke entschwunden, sieht man sich von Eichenwald umgeben. Weiter gegen Ost in jenem Zwischenstromland, namentlich in Slavonien, befinden sich die schönsten und ausgedehntesten Eichenwälder Europas. Wenn erst die Bahn von Sissek nach Brod und Esseg gebaut ist, dann wird die Axt gewaltig in diesen Urwäldern aufräumen. Zwischen Agram und Zakany sind die Wälder nur von geringer Ausdehnung und wechseln vielfach mit Maisfeldern und Wiesen. Weithin gegen NO erstreckt sich das Sleme-Gebirge; die Höhenlinie, die »Firste«, erscheint (von SO und O gesehen) sanftwellig, ohne imponirende Gipfel oder tiefere Einsenkungen. Nur die nordöstliche Hälfte, die Glimmerschieferhöhen von Prékop und Toplica sind durch eine deutliche Senkung vom hohen Sleme geschieden. Die Wasserscheide zwischen Save und Drau liegt, dem letzteren Strome sehr genähert, auf einer sehr flachen, von neogenen Schichten gebildeten Bodenwölbung zwischen Kreuz (157 m.) und Kopreiniè (141 m.). Die Bahn überschreitet bei Zakany die Drau und mündet in die Barcs-Kanizsaer Linie. Bei Zakany (das Dorf selbst bleibt unsichtbar) treten flache Höhen einer diluvialen Terrasse nahe an die Drau, welche in vielfachen Krümmungen zwischen sandigen, Weiden-bewachsenen Ufern träge dahinfließt. In reizloser Gegend führt die Bahn von Zakany nach Barcs (7,6 Ml.). Fast 2 Ml. breit dehnt sich gegen S die Alluvionsebene aus, welche von den vielgetheilten, häufig ihren Lauf verändernden Drau-Armen durchströmt wird. Die Dörfer Gsurgo, Berzencze u. s. w. liegen auf einer etwas erhöhten Diluvialterrasse, welche zuweilen steil gegen die Niederung abfällt. Bei Barcs, wo die Bahn unmittelbar an die Drau

herantritt, deren Wassermasse hier in einem fester geschlossenen Bett dahinströmt, gewinnt man gegen S die Aussicht auf den 8 Ml. (O-W) langen Zug des slawonischen Gebirges. Da es noch mehr als 4 Ml. entfernt ist, so unterscheidet man nur die allgemeinen Umrisse, wenig gegliederte Profillinien. Dies Gebirge, dessen Erforschung wir vorzugsweise Dion. Stur (Jahrb. geol. R. 1861 und 1862, Verh. S. 115 und 200) verdanken, hat annähernd die Gestalt eines Hufeisens, zwischen dessen nach O geöffneten Schenkeln das mit neogenen Bildungen erfüllte Becken von Pozega eindringt. Der nördliche, höhere und umfangreichere Gebirgszweig, das Orljava-Gebirge kulminirt in den Gipfeln Papok (954 m., 6 $\frac{1}{2}$ Ml. S gegen O von Barcs) und Brezovo-Polje (984 m.). Der südliche Zweig wird durch die Pozeganer Berggruppe gebildet, welche von Neu-Gradiska in W bis Pleternica in O sich ausdehnt und ihre östliche Fortsetzung in der Broder Berggruppe findet, deren letzte Ausläufer gegen Diakovar ziehen; Granit (gewöhnlich grobkörnig mit grossen Orthoklaszwillingen), Syenit und Gneiss setzen nach Stur den grössten Theil des Orljava-Gebirges zusammen und zwar in einem grösseren nördlichen Massiv (von Daruvar gegen und über den Gipfel Papok streichend) und einem kleinen südwestlichen (O von Pakrac). Auch Glimmerschiefer bildet einen ansehnlichen Theil des Gebirges. Das älteste sedimentäre Gestein gehört nach Stur der Trias an; es sind rothe Sandsteine und Tuffe, graue Kalke und Dolomite, sowie Schiefer mit *Halobia Lommeli*. Das Vorkommen dieser Versteinerung, auf welche hin die Bestimmung dieser ganzen Schieferbildung erfolgte, beobachtete Stur in der Umgebung der Ruine Velica unfern Daruvar. Im Pozeganer Gebirge sind die krystallinischen Gesteine auf einen sehr geringen Raum beschränkt; es sind Felsitporphyre zum Theil mit sphärolithischer Struktur, welche S von Pozega einen schmalen Zug bilden. In der genannten Stadt selbst erhebt sich ein steiler, mit einer Ruine gekrönter Hügel, welcher aus Felsittuff besteht. Auf diese Tuffe und die damit verbundenen Sandsteine (von Stur und von Hauer der Carbon- resp. der Dyasformation zugezählt) folgen im Pozeganer Gebirge mächtige Conglomerate, deren Gerölle theils aus krystallinischen Gesteinen, theils aus Kalksteinen und Sandsteinen bestehen und welche von Hrn. v. Hauer mit Vorbehalt als Eocän bestimmt werden. Im Orljava-Gebirge ruhen unmittelbar auf den Trias-Schichten neogene Bildungen: Leithakalk, weisse Mergel der sarmatischen Stufe und Congerenschichten in einer Entwicklung, welche nach Stur's und Neumayr's Untersuchungen genau die Verhältnisse des Moslawiner, Agramer und Kalniker Gebirges wiederholen. Erwähnenswerthe Vorkommnisse im slawonischen Gebirge, welches nur aus der Ferne zu erblicken mir vergönnt war, sind: die Naphtha-Quellen N von Petrovoselo, östlich von Neu-Gradiska, sowie die jodhaltigen Thermen von Lippik und die eisenhaltigen Thermen von Daru-

var; die beiden letztern Quellengruppen treten am W.-Abhange des Orljava-Gebirges im Gebiete des Congerien-Tegels zu Tage.

Auf der Weiterfahrt von Barcs nach Fünfkirchen (Pécs; $8\frac{1}{2}$ Ml.) entschwindet das slawonische Gebirge, welches gegen OSO zieht, während die Bahn nun eine ONO-Richtung nimmt, bald dem Auge. Gegen S dehnt sich, hier unübersehbar, die von zahllosen schleichen- den Wasseradern durchzogene Alluvialebene der Drau aus, während gegen N ein diluviales Hügelland (unter welchem nur an wenigen Punkten neogene Schichten hervortreten) bis an das Gestade des Plattensees sich erstreckt (s. Corresp.-Blatt Nr. 2, S. 109—127; Verh. naturhist. Verein XXXIII. Jahrg. 1876). Dies Gebiet mit vorherrschend sandigem Boden besitzt ein im Einzelnen durch die Erosion äusserst vielartig ausgestaltetes Relief, dessen höchste Punkte wohl über 500 m. erreichen. Bei Szigetvár wird man des Fünfkirchener Gebirges ansichtig; gleich einer Insel erhebt es sich aus dem weiten Flachland; und es war in der That eine Insel während der grosse diluviale Binnensee das Alföld bedeckte. Als der Bahnzug am 16. Aug. um $9\frac{1}{2}$ Uhr Fünfkirchen erreichte, wölbte sich über der Stadt und den Rebenhügeln, an welchen sie sich amphitheatralisch emporzieht, ein wolkenloser Himmel; kein Windhauch kühlte die Luft (Schattentemperatur 29° R.). Die Stadt, welche von O-W sich wohl $\frac{1}{2}$ Ml. bei nur sehr geringer Breite hinzieht, gewährt, vom Bahnhof gesehen, mit ihrer architektonisch höchst merkwürdigen Kathedrale, dem bischöflichen Pallast u. s. w. einen interessanten und prächtigen Anblick. Diesem ersten Eindruck entspricht indess das Innere der Stadt (ca. 25 000 Einw.) nicht vollkommen. Das Gebirge misst von SW-NO 5 Ml. bei einer Breite von $2\frac{1}{2}$ Ml. In Hinsicht seiner Streichungsrichtung ordnet es sich zu den Erhebungen des ungarischen Mittelgebirges (Sleme, Bakony, Vertes etc.). Mit dieser Längenrichtung stimmt auch die herrschende Streichungsrichtung der Schichten überein. Die beste Uebersicht des Fünfkirchener Gebirges gewinnen wir (der Führung des Prof. Karl F. Peters folgend, s. dessen trefflichen Aufsatz »der Lias von Fünfkirchen«, in Sitzungsber. d. kais. Ak. d. Wiss., Wien 1862, I. Abth., S. 241—293) vom Hársanyer Berg (436 m h., 3 Ml. SO von Fünfkirchen; Jurakalkstein). Es nimmt das Gebirge von diesem Standpunkte aus am Horizont gegen N und NW eine Bogenausdehnung von 60° ein und sondert sich deutlich in zwei Hälften, von denen die südwestliche im Mecsekhegy, zunächst der Stadt, bis 612 m. aufragend, und im Jakobsberg 582 m.; die nordöstliche im Háromhegy (über Vasas) 587 m. und im Zengővár (bei Pécsvár) 671 m. kulminirt. Da die Ebene bei Fünfkirchen etwa 140 m. über dem Meere liegt, so ergibt sich die relative Höhe des letztgenannten Gipfels 531 m. Ueber die Einsenkung zwischen jenen beiden Gebirgshälften (etwa 379 m., 200 Kl. üb. M.) führt die Strasse von Fünfkirchen nach Kaposvar, auf welcher im Spätherbst

1818 Beudant reiste. — Nächst Peters haben sich die Herren Chefgeologen Joh. Böckh (Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. Evkönyve V köt. 1. füz) und Dr. K. Hofmann grosse Verdienste um die geologische Kenntniss des Fünfkirchener Gebirges erworben. Ersterer nahm den südlichen, Hr. Hofmann den nördlichen Theil des Gebirges auf. In jener Hälfte treten vorzugsweise die älteren Bildungen der Dyas und Trias auf, in dieser die jüngern, Lias und Jura. — Als ältestes Gebilde erscheint rother Sandstein der Dyas. Zum Bunten Sandstein, den Werfener Schiefern mit *Myophoria costata* rechnet Böckh den Sandstein des Jacobsberges. Der Muschelkalk wird durch drei Schichtengruppen repräsentirt, welche Böckh auf Grund von Versteinerungen mit den Bildungen der Alpen parallelisiren konnte; und zwar entsprechen die zwei untern Gruppen des Fünfkirchener Gebirges dem untern, die dritte dem oberen alpinen Muschelkalke. Die genannten Bildungen nehmen den westlichen Theil des Gebirges ein, sie erstrecken sich hinüber bis zum NW-Abhang, wo sie unmittelbar von tertiären Schichten bedeckt werden. Ein durch den Gipfel des Jacobsberges SW—NO gelegtes Profil, welches Peters mittheilt, zeigt den horizontal liegenden röthlichen Sandstein jenes Berges von einem Mantel Werfener Schichten umgeben, auf welchen gegen NO der Muschelkalk (Guttensteiner Kalk) folgt. Längs des südlichen Gehänges des Jakobsberges läuft eine Verwerfungsspalte, an welcher der südliche, aus Werfener Schichten bestehende Gebirgstheil herabgesunken ist. Auch im Relief des Gebirges macht sich diese Verwerfung, durch welche der ältere Sandstein des Jakobsberges entblösst wurde, deutlich bemerkbar. Das Gebiet des Muschelkalks, ungefähr eine Qu.-Ml. umfassend, erstreckt sich von Fünfkirchen gegen N über den Bartholomäusberg, den Mecsekberg (-hegy) und — mit einer nordöstlichen Zunge — bis unfern des Dorfs Manfa, dann gegen NW bis an den jenseitigen Fuss des Gebirgs. — Es folgt nun in geringer Verbreitung dunkler bituminöser Mergelschiefer mit *Equisetites arenaceus* und *Macropterigium Bronni*, welche Böckh mit den Wengener Schichten parallelisirt. Der in Rede stehende Schiefer bildet, dem Muschelkalk conform aufgelagert, einen schmalen Streifen, welcher NO von Fünfkirchen am Bartholomäusberg beginnend, am O-Abhang des Mecsekhegy hinzieht. Auf diesen dunklen Schiefern resp. unmittelbar auf dem Muschelkalk ruht nun der sog. „Flötzleere Sandstein“ des Fünfkirchener Kohlengebiets, 630 bis 950 m mächtig. Es ist ein bald grob- bald feinkörniger dunkel bräunlichgrauer Sandstein mit thonigem Bindemittel, welcher, etwas N von Fünfkirchen beginnend, bis gegen Vasas fortsetzend, einen $\frac{1}{2}$ bis 1 km breiten, 1 Ml. langen Zug (SW—NO) konstituirt und das unmittelbar Liegende der kohlenführenden Schichten darstellt. Auf Grund von Pflanzenresten (*Zamites distans*, *Palissya Braunii*, *Thaumatopteris Braunii*), welche von

Böckh aufgefunden wurden, stellte Stur diesen flötzleeren Sandstein zur Rhätischen Formation (Keuper). — Die Kohlenformation, aus Sandstein, Mergelschiefer, Schieferthon und Flötzen bestehend, etwa 800 m mächtig, bildet einen fast $1\frac{1}{2}$ Ml. langen, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Ml. breiten Streifen von S-Gestalt. Von Fünfkirchen bis zur Colonie Szabolcs zunächst gegen N ziehend, nimmt jenes breite Band bis Vasas eine NO-Richtung an, um dann wieder gegen N streichend, an den Eruptivgesteinen des grossen und kleinen Köveshegy abzustossen. Die Zahl der Flötze wird auf 180 angegeben, davon 25 bis 28 bauwürdige; doch auch diese letztern lohnen nicht in ihrer ganzen Erstreckung den Abbau, da sie streckenweise an Mächtigkeit verlieren oder unrein werden. Von der gesammten Schichten- und Flötzfolge, welche man bei Vasas, am NO-Ende des Kohlenterritoriums beobachtet, fehlt in der südöstl. Hälfte bei der Szabolcser Colonie die oberste Abtheilung mit den drei hangendsten Flötzen. Vor Ablagerung der tertiären Schichten hat hier offenbar eine grosse Denudation stattgefunden. Das Verfläichen der Schichten erfolgt unter 30 bis 50°, auf der mittleren Strecke von der Colonie bis Vasas gegen SO, an den theils gegen S theils gegen N umbiegenden Enden der S-Gestalt gegen O. Die Gesamtmächtigkeit der Flötze beträgt 52 m ($6\frac{1}{2}$ pCt. der flötzführenden Schichtengruppe), wovon indess nur etwa 26 m bauwürdige Kohle ist. Zahlreiche pflanzliche und thierische Ueberreste wurden aus den kohlenführenden Schichten theils von Hrn. Stur theils von Prof. Peters bestimmt, darunter *Cardinia Listeri* und *unioides*, *Mytilus Morrisi*, *Lima gigantea*, *Panopaea liasina*, *Ceromya infraliasica*, *Perna infraliasica*. Im schwarzen Mergelschiefer fand Peters auch eine interessante Ophiure, welche indess eine sichere Bestimmung nach Gattung und Art nicht gestattete. Während in der s.-w. Hälfte des Gebiets bei der Szabolcser Colonie die kohlenführenden Schichten unmittelbar vom Tertiär bedeckt werden, erscheinen bei Vasas, nahe der nördlichen Umbiegung noch hangende Schichten, ausgezeichnet durch ihren Reichthum an Gryphäen (*Gr. arcuata*) auf. Diese zunächst mergeligen, höher hinauf kalkigen, flötzleeren Schichten gehören der oberen Abtheilung des unteren Lias an. — Der mittlere und obere Lias (Kalksteine, Sandsteine und bituminöse Mergelschiefer) nehmen vorzugsweise den NO-Theil des Gebirges ein von Vasas über (resp. N. von) Pécsvár bis Nadasd. Auch in dem von Pécsvár gegen N zur Seite des Zengöbergs nach Uj-Banya gezogenen Profil, welches in seinem südlichen Theile mittleren und oberen Lias, im nördlichen Theile braunen Jura (Fleckenmergel, Hornsteinkalk und weissen Kalk) durchschneidet, wies Peters mehrere Verwerfungen nach. Durch eine solche sollen auch die Sandsteinschichten des mittleren Lias, welche den ragenden Gipfel des Zengövar bilden, ihre hohe Lage erhalten haben. Auch in unmittelbarer Nähe von Fünfkirchen erwähnt Peters eine

sehr kleine, rings von Muschelkalk umgebene Partie von mittlerem Liaskalk, welche durch den um die geolog. Kenntniss des Fünfkirchener Gebirgs sehr verdienten Herrn A. Riegel aufgefunden wurde. Was den braunen Jura betrifft, so sind von Peters und Böckh die drei Abtheilungen des Dogger durch charakteristische Versteinerungen, *Ammonites Opalinus*, *Humphreysianus* und *Parkinsoni* nachgewiesen, desgleichen der Malm. Diese Schichten treten vorzugsweise im NNW-Territorium zwischen Janosi, Varallya, Magyar-Egregy und O-Bánya auf. In der Nähe der beiden letztgenannten Orte glaubt Dr. K. Hofmann in Schichten eines basaltischen Conglomerats Repräsentanten der Kreide gefunden zu haben. Einen höchst merkwürdigen Kreidepunkt (Caprotinenkalk) wies Peters bei Beremend $4\frac{1}{3}$ Ml. NW von Esseg, ebenso weit gegen SO von Fünfkirchen nach. „Bei der völligen Identität dieses Kalksteins mit dem Caprotinenkalk von Unter-Krain und Istrien wird es in hohem Grade wahrscheinlich, dass die eigenthümliche Karstzone gleich am südl. Fusse des Villanyer Berges beginnt und unter dem Lös und den Alluvien der ungarisch-slavonischen Niederung verborgen, bis zu den eigentlichen Karstgebieten fortsetzt. Ragte nicht der winzige Beremender-Hügel (66 m) über die Alluvien der Nachbarschaft empor, — so hätte man nie erfahren, dass unter den Sandebenen, Wäldern und Sümpfen entlang der Drau eine dem Karste angehörige Kreideschicht verborgen liegt“ (Peters). v. Hauer weist noch auf das Vorkommen des Caprotinenkalkes im Banat und bei Grosswardein hin und erachtet es „als in hohem Grade wahrscheinlich, dass diese Gebilde oberflächlich verhüllt durch Diluvial- und Alluvialablagerungen im Süden des ungarischen Tieflandes eine weite Verbreitung besitzen.“ In den Klüften des Kalksteinhügels von Beremend findet sich eine grosse Zahl kleiner diluvialer Säugethierknochen (*Lepus*, *Cricetus*, *Hypudaeus*, *Talpa* etc.) theils von eisenschüssigem Lehm, theils von Kalksinter umhüllt und bedeckt. Dies, einigermaassen an die knochenerfüllten Höhlen und Spalten der mediterranen Uferfelsen erinnernde Vorkommen erklärt Hr. Peters in ziemlich anmuthiger Weise durch eine allmählig steigende Ueberfluthung des Inselfelsens, vor welcher die grösseren Thiere sich durch die Flucht retteten, während die kleineren Nager u. a. sich eine Zeitlang noch ganz wohl befanden auf dem stets mehr verengten Raum, bis sie ihrem Schicksal verfielen. — — Das Fünfkirchener Gebirge wird fast rings umsäumt von obertertiären Gebilden (Leithakalk, Cerithien- und Congerienschichten), welche auch in einiger Entfernung vom Fuss des Gebirges als inselförmige Partien aus den mächtigen Diluvialablagerungen auftauchen. Diese tertiären Gebilde bedecken im südlichen, dem Szabolcser Gebiet einen Theil der kohlenführenden Schichten, sodass die Schächte zunächst die schnell sehr mächtig werdenden tertiären Massen durchsinken müssen,

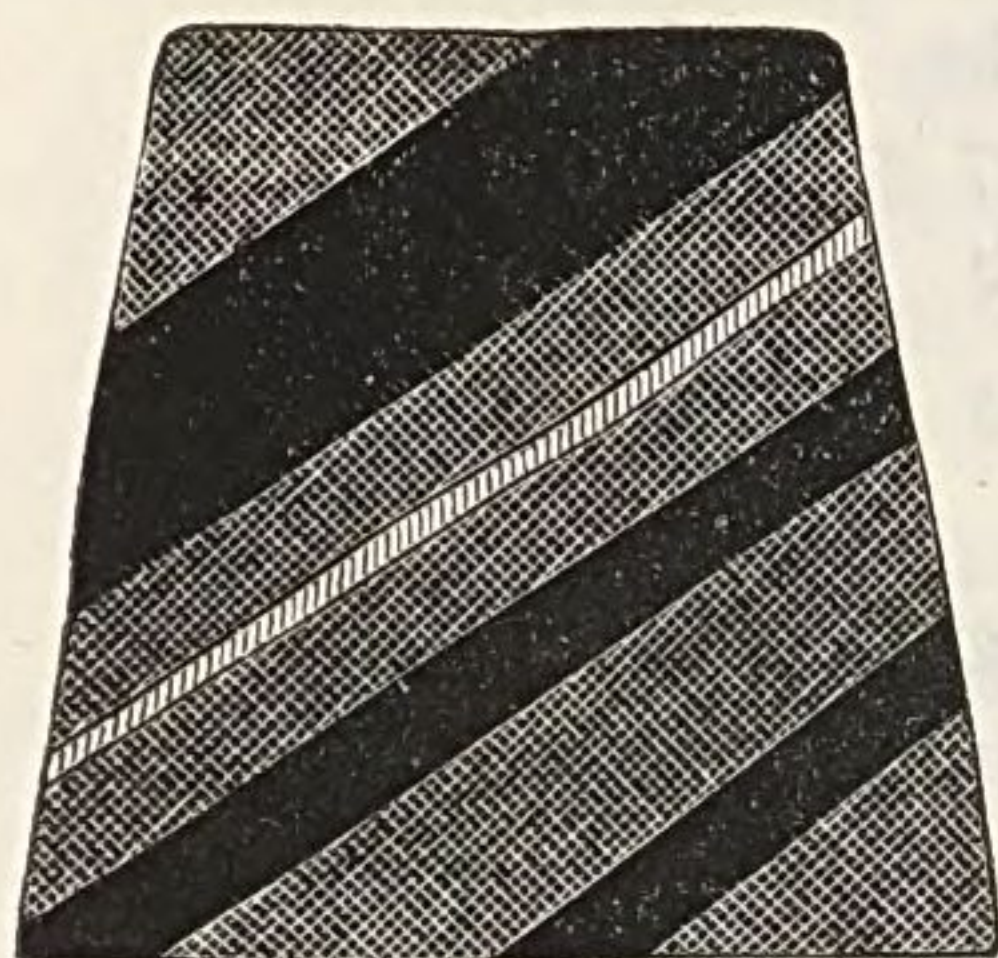
bevor sie das Kohlengebirge erreichen. — Wenn wir von den zahlreichen Schichtenstörungen und Verwerfungen absehen, so stellt sich uns im Grossen und Ganzen der Bau des Fünfkirchener Gebirges als ein mächtiges Schichtengewölbe mit nach aussen gerichtetem Fallen dar.

Unter der mich zu grösstem Dank verpflichtenden Führung des Herrn Generaldirektor Maass begab ich mich zunächst nach der „Colonie“ unfern Szabolcs (4 km). Der Weg führt nach NO, dann nach N, angesichts des Bartholomäusberges und des Mecsek-hegy über tertiäre Bildungen hin. Mehrere Thalschluchten ziehen vom Gebirge gegen SO und S herab und entblössen schöne Profile der kohlenführenden Schichten sowie der auflagernden Tertiärbildungen. Auf einen besonders lehrreichen Punkt bei der Colonie zwischen dem auf der Kohlenformation liegenden Carlschacht und den auf Tertiärschichten angesetzten Schrollschacht machte mich Herr Maass aufmerksam. Zwischen beiden in NW—SO-Richtung nur etwa 300 m entfernten Punkten verläuft die Grenze zwischen dem Tertiär und der Kohlenbildung. Wir sahen hier Congerien-Schichten (Thonmergel) mit charakteristischen Versteinerungen (ausser *Congerien* finden sich nach Böckh besonders *Melanopsis Martiniana* und *M. Bouéi*) anstehen. Merkwürdig ist nun, dass zwischen den Schichten mit der typischen Fauna der Congerienstufe einige mit Lithothamnien (algenähnlichen Pflanzen) erfüllte Straten lagern. Beim Anblick derselben könnte man glauben, Schichten der Leithastufe vor sich zu haben. Herr Böckh (s. »Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungar. Krone«, von M. Hantken. Ritt. v. Prudnik, Budapest 1878 S. 127) wies die interessante Thatsache nach, dass diese Lithothamnien nicht auf ursprünglicher Lagerstätte sich befinden, sondern nach der Zerstörung von Schichten der Leithastufe (welche noch jetzt um Szabolcz zu Tage tritt) in die jüngere Bildung hineingeschwemmt wurden. Der Schrollschacht wurde bis zu einer Tiefe von 224 m abgeteuft, ohne die Kohlenformation zu erreichen. Vom Tagkranz abwärts bis auf 140 m reichen die Congerien-Schichten, dann folgen bis zu 187 m Teufe Cerithienkalke, endlich durchsinkt der Schacht bläuliche Thone der Mediterranstufe. Beim Carlschacht fallen die flötzführenden Schichten unter 30 bis 50° gegen SO. Wie bereits oben angedeutet, fehlt bei der Colonie, wie überhaupt in der ganzen SW-Hälfte des Territorium, der oberste Theil der Kohlenbildung mit den drei hangendsten Flötzen. Die Zahl der bauwürdigen Flötze bei der Colonie (Eigenthum der k. k. Donaudampfsch.-Gesellsch.) beträgt 24 bis 25. Zwanzig haben eine durchschnittliche Mächtigkeit von 0,5 bis 1,5 m; fünf messen 2—3 m. Ein Flötz (das 11.) erreicht stellenweise eine Mächtigkeit bis zu 12 m. Bei geringerer Mächtigkeit als 0,3 m gelten die Flötze für unbauwürdig. Die Kohle lagert zwischen Sandsteinen und Schiefern, welche zuweilen eine sehr grosse Menge von Pflanzenabdrücken enthalten;

dieselben wurden von Böckh gesammelt und von Stur bestimmt; unter ihnen: *Calamites liasinus* Stur, *Equisetites Unger* Ett., *Clathropteris Münsteriana* Schenk, *Dictyophyllum Nilsoni* Goepp., *Pterophyllum Andraei* Stur und viele andere. Die Verbreitung der Pflanzen in den einzelnen Etagen des Kohlengebirges ist bisher nur sehr unvollkommen bekannt. — Von der Colonie begaben wir uns nach Vasas und bis an den Fuss des in sanfter Wölbung über einer annähernd kreisförmigen Basis von ca. 1500 m Durchmesser sich erhebenden Nagy-Köves, einer Kuppe von Eruptivgestein, welche die kohlenführende Formation abschneidet. Das Gestein des N. Köves wurde bisher bald zu den Phonolithen, bald zu den „Trachyt-Doleriten“ gezählt. Nach einem mir vorliegenden Stücke, welches ich der Güte des Herrn Maass verdanke, kann ich indess keiner dieser beiden Ansichten zustimmen, glaube vielmehr, dass wir es am Köves mit Teschenit zu thun haben, jenem merkwürdigen Gesteine, dessen genauere Kenntniss wir Tschermak verdanken. Das Kövesgestein besteht vorherrschend aus einem feinkörnigen Gemenge eines weissen Minerals, Plagioklas, und eines noch nicht bestimmten gelblichgrauen (Nephelin?) In diesem Aggregat liegen nun sehr zahlreiche bis 1 mm lange schwarze zierliche Kryställchen von Augit, bemerkenswerth durch den sehr lebhaften Glanz ihrer Flächen. Sehr kleine Körnchen von Magnetit fehlen nicht. Die mikrosk. Betrachtung lehrt, dass das Gestein trotz der glänzenden Oberfläche der Augitkryställchen bereits sehr verändert ist. Auch die Streifung der Plagioklase ist gleichsam nur durch einen Schleier sichtbar. Eigenthümlich sind gewisse lichtere Partien des Gesteins (1—2 cm gross), welche sich bei genauerer Betrachtung als drusenähnliche Gebilde erweisen, obgleich sie allmähig in das normale Gesteinsaggregat übergehen. In diesen Räumen ist ein zeolithisches Mineral ausgebildet, welches Analcim zu sein scheint. In viel geringerer Menge sind kleine strahlige Partien von Natrolith (?) vorhanden. Salzsäure bewirkt nirgendwo auf der Gesteinsfläche ein Aufbrausen. Bei einem Vergleiche des Kövesgesteins mit demjenigen von Boguschowitz unweit Teschen bleibt kaum ein Zweifel an der wesentlichen Identität beider Vorkommnisse übrig. Möchte diese Andeutung eine genauere Untersuchung der Eruptivgesteine des Fünfkirchener Kohlengebirges durch die ungarischen Geologen veranlassen. — Von grossem geologischem Interesse ist der District von Vasas, weil dort die flötzführenden Schichten von einem Gestein durchbrochen werden, welches in Berührung mit der Kohle dieselbe in eine koksähnliche Masse umgewandelt hat. Auch von diesem Vorkommen verdanke ich Herrn Maass eine Reihe lehrreicher Zeichnungen und Mittheilungen, von vielen Gesteins- und Kohlenproben begleitet. Der petrographischen Bestimmung des in den kohlenführenden Schichten des Vasaser Gebiets auftretenden Eruptivgesteins

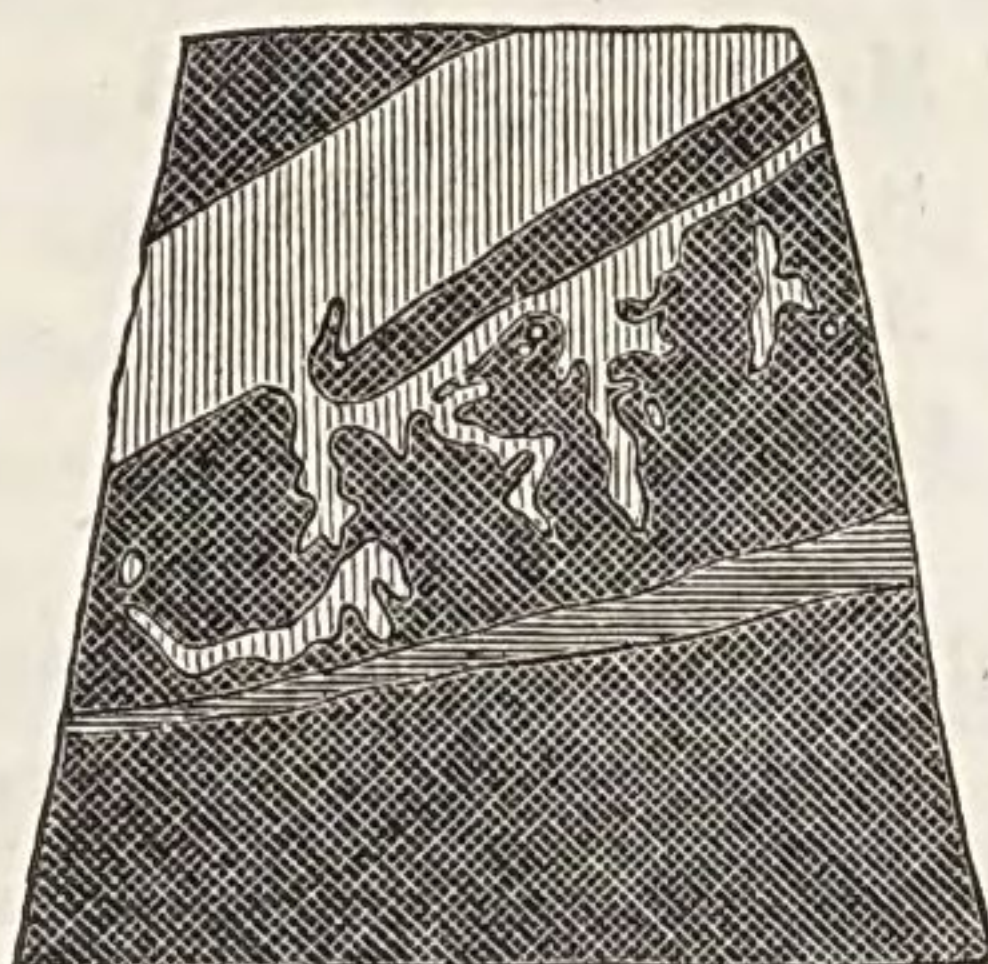
stellen sich bei der weit vorgeschrittenen Zersetzung desselben nicht geringe Schwierigkeiten entgegen. Die Farbe ist lichtbräunlich oder lichtgrau. Kohlensaurer Kalk imprägnirt die Gesteinsmasse in dem Maasse, dass sie an jedem Punkte bei Benetzung mit Säure aufbraust. Sehr gewöhnlich ist eine variolithische Struktur. Auf dem Bruche erscheinen zahlreiche, nicht selten dicht gedrängte, kleine ($\frac{1}{2}$ bis höchstens 2 mm) Kugeln, zugleich mit rundlichen Vertiefungen, welche von den Eindrücken solcher Kugeln herrühren. Die Sphäroide bestehen aus blättrigem Kalkspath und ähneln in dieser Hinsicht also den Kalkspathkörnern der Blattersteine. Nicht selten ist das Innere der Kugeln hohl, in diesem Falle zeigt sich die innere Wandung mit zierlichen tafelförmigen Kalkspathkryställchen bekleidet. Mit der Lupe sieht man spärliche 1 bis 2 mm grosse Quarzkörner. U. d. M. erkannte ich als vorherrschenden Gemengtheil des Gesteins aus den kohlenführenden Schichten von Vasas einen Plagioklas, Magnetit, sowie eine chloritische Substanz, von welcher ich nicht zu entscheiden wage, aus welchem primären Mineral sie entstanden ist. Feine Apatit-Nädelchen sind in nicht geringer Menge vorhanden. Ausserdem nimmt in dem jetzigen weit vorgeschrittenen Zersetzungszustand des Gesteins Kalkspath wesentlich Antheil an der Zusammensetzung. Kalkspath bildet theils jene oben erwähnten Kugeln (sie ganz erfüllend oder eine centrale krystallbedeckte Höhlung freilassend), theils dringt er überall in das Gesteinsaggregat selbst ein. Auf dies seltsame Gestein bezieht sich vielleicht die Erwähnung phonolithischer Gesteine bei Vasas (s. Die Kohlenflötze etc. von v. Hantken, 1878). Indess ist ausser der lichten, an die verwitterte Oberfläche der Phonolithe erinnernden Farbe kaum eine Aehnlichkeit zu entdecken. Der hohe Kalkgehalt, das Vorherrschen des Plagioklas möchten es eher rechtfertigen, das Vasaser Gestein als durch weit vorgeschrittene Umwandlung aus einem Diabas abzuleiten. Die Lagerung dieses Eruptivgesteins, wie sie in den Gruben zu beobachten, stellt sich scheinbar in zweifacher Weise dar, theils konkordant den Schichten eingelagert, theils mit den deutlichsten Merkmalen einer intrusiven Natur. Das Erstere wurde im Wasserstollen von Vasas wahrgenommen, welcher 378 m lang, die noch zum unteren Lias gehörigen, hangenden flötzleeren Schichten durchschneidet. Auf einer Strecke von 179 m durchfuhr man drei Lager des Eruptivgesteins ($2_{,8}$, $1_{,9}$ und $3_{,8}$ m mächtig), welche mit Mergel und Gryphäen-führenden Kalkschichten wechseln (s. a. a. O. S. 123). Von der gleichen konkordanten Einlagerung gibt auch die Darstellung Fig. 1 ein Beispiel. Die folgenden Bilder Fig. 2—6, streng naturgetreu gezeichnet, gewähren eine deutliche Anschauung des abnormen Verbandes zwischen dem Eruptivgestein und den kohlenführenden Schichten und zwar sind die hier dargestellten Punkte von um so höherem Interesse, als sie uns die Kohle in unmittelbarer Berührung mit dem Eruptivgesteine zeigen.

Fig. 1.



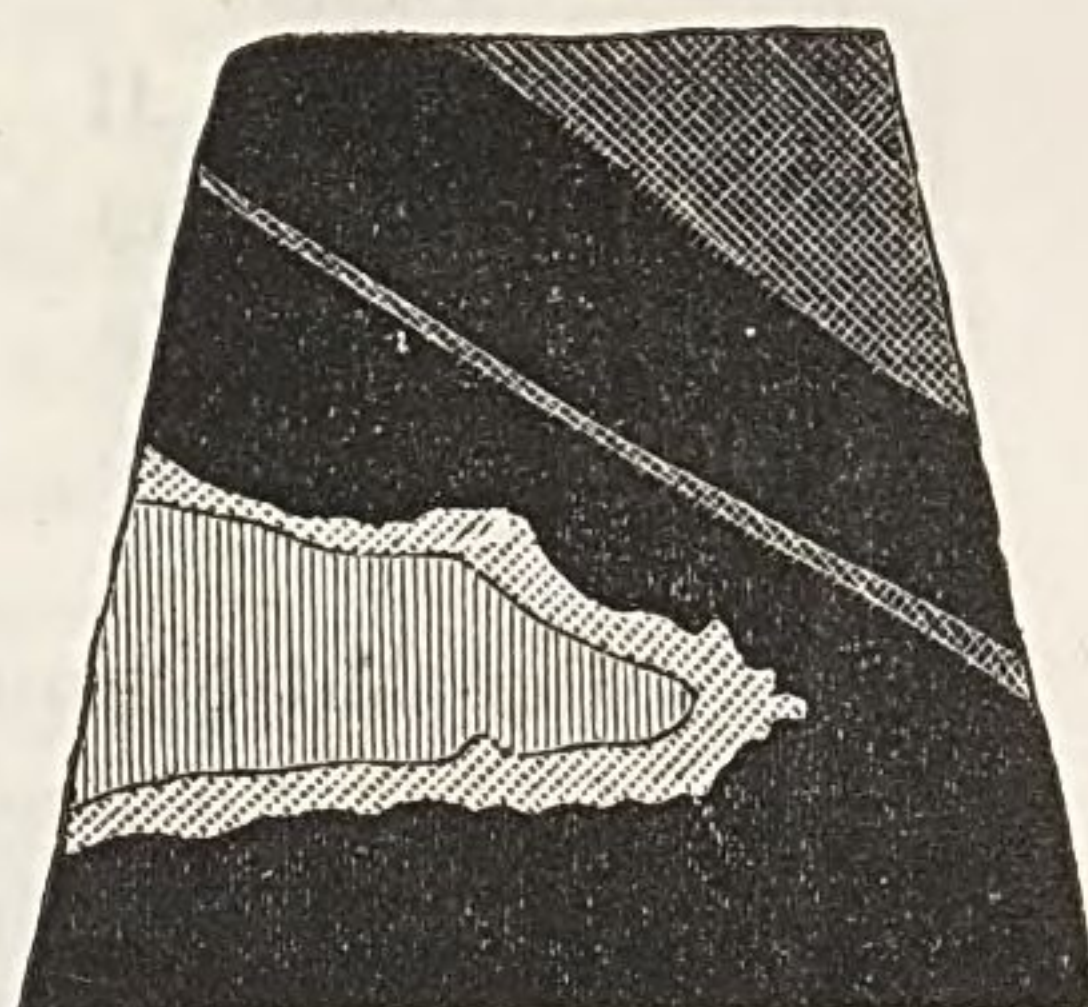
Flötz Nr. 6 südlich in 136,8 m
Entfernung vom Liegend-
Querschlag.

Fig. 2.



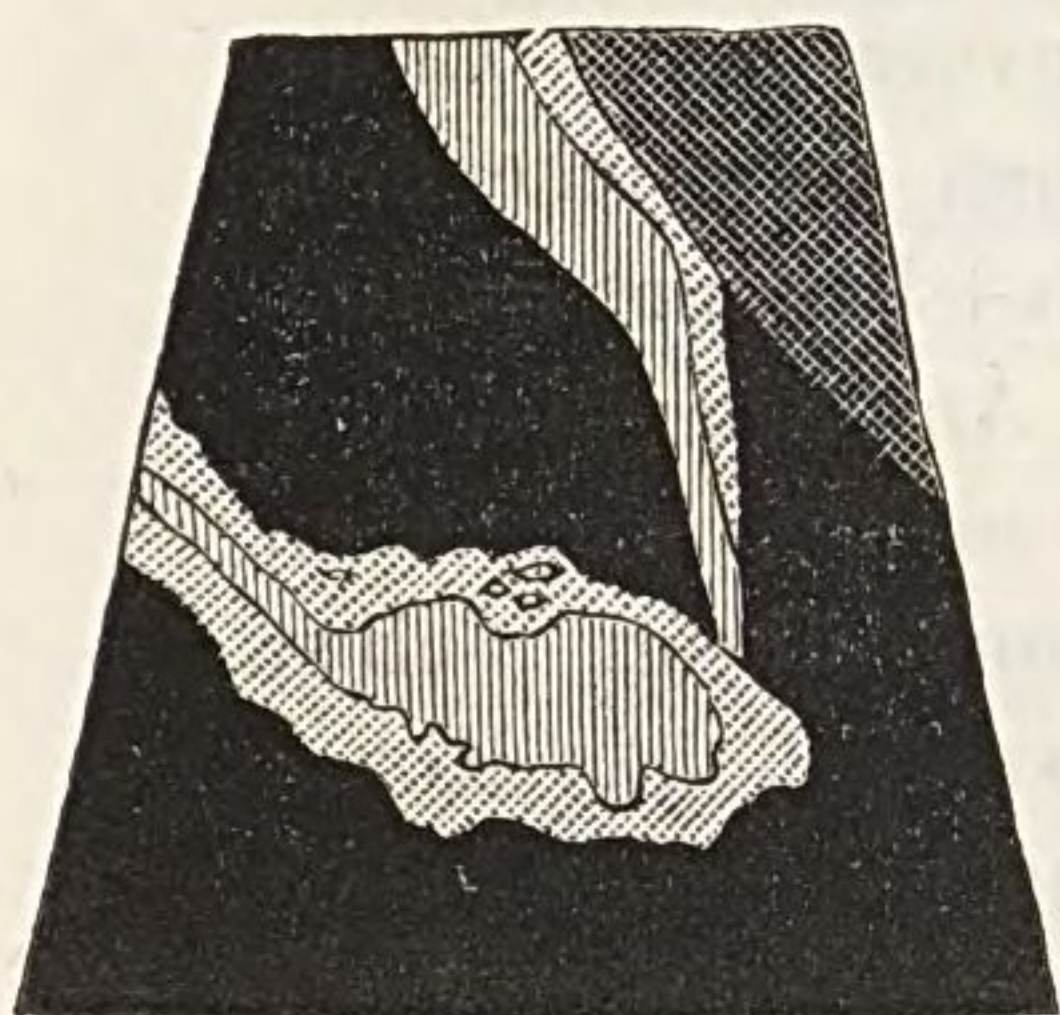
Flötz Nr. 6 südlich in 142,6 m
Entfernung vom Liegend-
Querschlag.

Fig. 3.



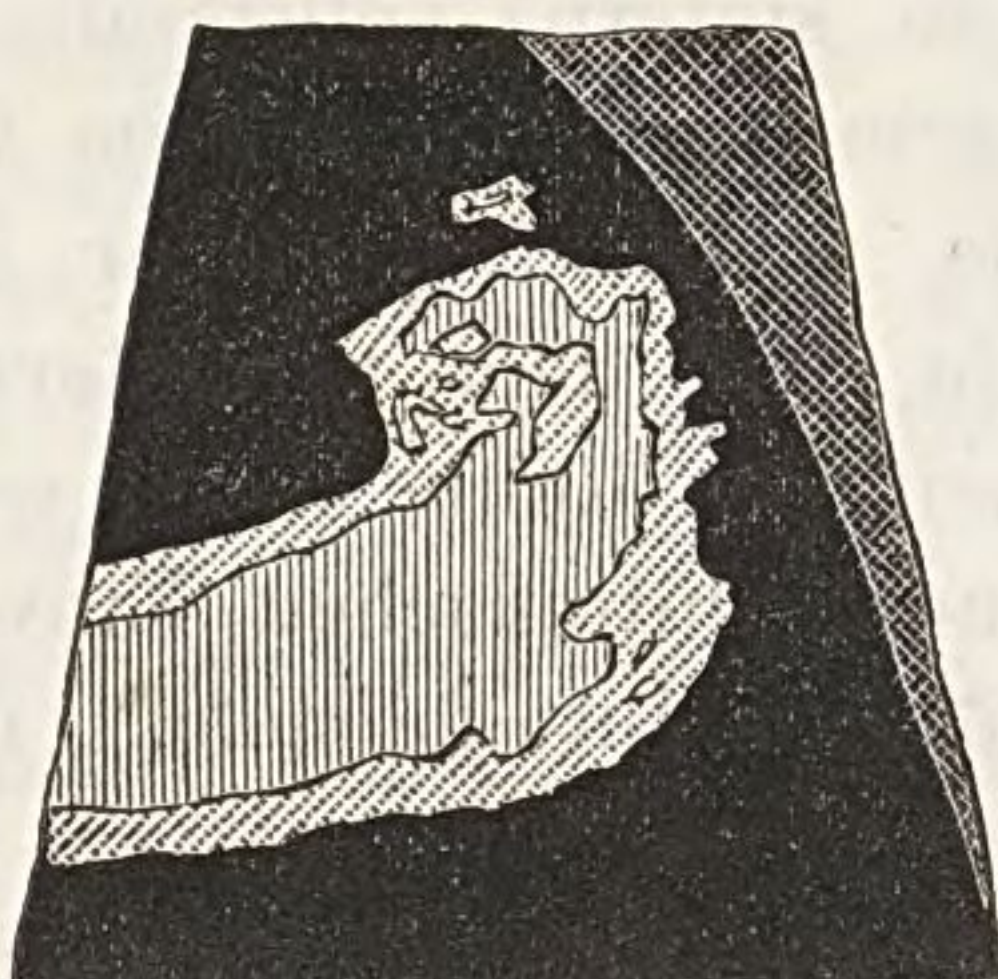
Flötz Nr. 8 nördlich in 54,8 m
Entfernung vom Hangend-
Querschlag.

Fig. 4.



Flötz Nr. 8 nördlich in 49,7 m
Entfernung vom Hangend-
Querschlag.

Fig. 5.



Flötz Nr. 8 nördlich in 15,8 m
Entfernung vom Hangend-
Querschlag.

Fig. 6.



Flötz Nr. 10 nördlich in 28,5 m
Entfernung vom Hangend-
Querschlag.



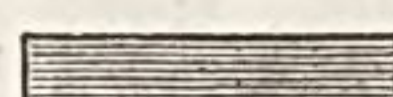
Kohle.



Natürlicher Koks.



Eruptivgestein.



Thoneisenstein.



Schiefer.

Als herrschende Regel bewährt sich, dass die Kohle im Contact des Eruptivgesteins in eine koksähnliche Masse (natürlicher Koks) umgeändert ist, eine Modification der Kohle, welche sonst im ganzen Fünfkirchener Territorium nicht vorkommt und ausschliesslich auf solche Contactpunkte beschränkt ist. Auch die stängliche Absonderung des Koks findet sich zuweilen sehr schön, während sie bei der Fünfkirchener Kohle sonst nirgend beobachtet wird. Mehrere grosse (bis 0,3 m) Stücke, welche das Univers.-Museum der Güte des Hrn. Maass verdankt, zeigen die angedeuteten That-sachen auf das Deutlichste; — so namentlich die koksähnliche Be-schaffenheit der Kohle im Contact und den Uebergang in ihren nor-malen Zustand in der Entfernung von 5 bis 10 cm von der Grenze. Von lebhaftestem Interesse für die hier zur Sprache kommenden That-sachen erfüllt, hat Hr. Maass drei von ihm mit besonderer Rücksicht auf die Verkokung ausgewählte Proben im Laboratorium der k. k. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft analysiren lassen. A ist gewöhnliche Kohle, ausserhalb des Bereichs des Eruptivgesteins. B theilweise veränderte Kohle in ca. 0,3 m. Entfernung vom Erup-tivgestein genommen. C ganz veränderte Kohle (natürlicher Koks) in unmittelbarer Berührung mit dem eruptiven Gestein.

	Asche					
	I	II	Mittel	Schwefel	Koks	Bitumen
A	8,18 ‰	8,39 ‰	8,29 ‰	2,074 ‰	79,7 ‰	20,3 ‰
B	9,68	9,78	9,73	1,112	87,8	12,2
C	45,98	45,95	45,96	0,151	95,3	4,7

Der Mittheilung dieser schätzenswerthen Ergebnisse fügt Hr. Maass noch Folgendes hinzu: »Bei der Verbrennung im geschlossenen Tiegel zeigte die Probe A eine lange, mässig leuchtende und russende Flamme, dabei fiel ein stark blähender, schöner und leichter Koks. B gab eine kurze, intensiv leuchtende, nicht russende Flamme, wobei die Kohle weder kokte, noch sinterte, sondern sich wie Sandkohle verhielt. C zeigte keine Flammenbildung, auch blieb die Kohle (ohne zu koken oder zu sintern) vollständig unverändert. Unter »Bitumen« sind in Obigem sämtliche beim Glühen entweichenden, flüchtigen Bestandtheile verstanden, daher Koks+Bitumen = 100. Die Analysen im Verein mit dem veränderten Ansehen und der stängeligen Beschaffenheit der Kohle lassen wohl nicht leicht einen Zweifel an der erlittenen plutonischen Einwirkung übrig. Selbst wenn ein erheblich höherer Bitumengehalt im »natürlichen Koks« gefunden worden wäre, würde dies meines Erachtens auch noch nicht gegen die Verkokung sprechen, weil man eine so vollkommene Verkokung wie bei dem Koksbetrieb, von der Einwirkung der Eruptivgesteine doch nicht erwarten darf, und es mir auch nicht ausgeschlossen erscheint, dass der »natürliche Koks« später wieder bituminöse Bestandtheile aus den umgebenden Kohlenlagern aufgenommen haben könne. Dasselbe gilt von der Abnahme des Schwefelgehalts. Die Zunahme des Aschengehalts bei C ist bedeutender als die Rechnung ergibt, falls man es hier mit nichts Anderem als einer mehr oder weniger durchgeführten Verkokung zu thun hätte, und vorausgesetzt, dass das Kohlenflötz an den drei Punkten, wo die Proben entnommen sind, vor der Eruption von ganz gleicher Zusammensetzung gewesen wäre. Indess lässt sich der höhere Aschengehalt unschwer dadurch erklären, dass in den (je garer, desto poröseren) Koks später durch die Tagewasser erdige Bestandtheile hineingeführt wurden, welche jetzt gleichfalls als »Asche« erscheinen«. — Was das zweifache Verhalten des Eruptivgesteins gegen die kohlenführenden Schichten betrifft, theils gleichsinnig eingeschaltet, theils intrusiv, so macht Hr. Maass mit Recht darauf aufmerksam, dass ein Gleiches auch bei den Porphyren des Waldenburger Steinkohlengebiets u. s. w. zu beobachten ist und sich leicht unter der Voraussetzung erklärt, »dass das emporgedrückte feuerflüssige Gestein den bequemsten Wegen folgte und diese sich zwischen den sedimentären Schichten auf den Schichtungsflächen oder in der noch lockeren Kohlenmasse darboten.« — Recht merkwürdig sind die im Fünfkirchener Gebiet

vorkommenden »Kugelkohlen¹⁾«. Es sind kugelige oder ellipsoidische Kohlen (5 bis 20 cm im Durchmesser), ein wohl mit Flötzstörungen zusammenhängendes, doch nicht genügend erklärtes Vorkommniss. Merkwürdig ist es, dass diese innerhalb der Kohlenflötze liegende Kugelkohle sich von der sie umgebenden Kohle durch ihre vorzügliche Qualität unterscheidet; auch zeigt sie nicht immer concentrisch schalige Absonderung, sondern zuweilen eine parallele ebene Schichtung.«

Die Betrachtung der Contactstücke zwischen Kohle und Eruptivgestein lehrt, dass beide so heterogene Substanzen zuweilen sehr innig mit einander gemengt und gleichsam verflochten sind. — Apophysen des Eruptivgesteins dringen in die Kohle, und umgekehrt, es erfüllt Kohle, theils für sich, theils mit Kalkspath, Klüfte, welche von der Contactfläche in das Gestein sich hineinziehen. Dabei bildet zuweilen Kohle gleichsam die Salbänder jener Klüfte, welche im Innern aus weissem Kalkspath bestehen. Zuweilen liegen grössere und kleinere (bis herab zu 1 mm Grösse) Kohlenstücke im Eruptivgestein, welches nahe der Grenze auch wohl ein gemengtes Conglomerat darstellt. Losgetrennte Stücke des Eruptivgesteins, in der Kohle liegend, sind gleichfalls nicht selten zu beobachten. In unmittelbarer Nähe der Kohle ist das Gestein zuweilen sehr reichlich mit Eisenkies imprägnirt.

Seitdem die k. k. Donau-Dampfschiff.-Ges. Haupteigenthümerin des Fünfkirchener Kohlenterrains geworden, d. h. im Laufe der letzten 3 Jahrzehnte, weist die Produktion eine fast stetige Zunahme auf. Das Eigenthum der Gesellschaft umfasste Ende 1877 $14\frac{1}{3}$ Q.-km, wozu noch fast 3 Q.-km gepachteter Grubenmaasse hinzukommen. Als Besitzer sind ferner zu nennen: die k. Freistadt Fünfkirchen, die Kathedrale, das Bisthum, endlich die Gewerkschaft Victoria, deren Gesamtbesitz im Fünfkirchener Kohlengebiet indess nur von sehr geringer Ausdehnung ist. — Die Fünfkirchener Kohle ist mürbe und zerfällt bei der Gewinnung zum grösseren Theil in kleine Bruchstücke. Man erhält bei dem gewöhnlichen Abbau nur 1 pCt. Stückkohle (von Kopfgrösse und mehr), 20 p. C. Grobkohle (von 20 mm und darüber), 70 pCt. Staubkohle (unter 20 mm). Die Fünfk. Kohle liefert 82 pCt. Koks, die Szabolcser 77 pCt. Der Aschengehalt schwankt zwischen 6 und 24 pCt. Die Kohlenproduktion im Fünfk. Gebiet betrug 1876 3417 Tonnen, davon entfielen 2094 T. auf die D. D.-Gesellsch. 1877 war die Produktion der Gesellsch. 3665 T., 1878 ungefähr 4000 T. gegen 1161 T. im J. 1860. Um die Staubkohle bestmöglichst zu verwerthen, hat die Gesellsch. eine Briquette-Fabrikation eingerichtet. Die Kohle wird zu diesem Zweck mit 6 pCt. Pech gemischt, mit überhitztem Dampf erwärmt und gepresst. 1877 wurden

1) s. Zincken in Berg- und Hüttenmänn. Zeitung v. Kerl und Wimmer Nr. 32, Jahrg. 1877, S. 272.

200 T. Briquettes dargestellt. Die Zahl der von der Gesellschaft beschäftigten Arbeiter belief sich 1878 auf etwa 2000.

Da die Reise von Fünfkirchen über Villany nach Eszeg in der Nacht zurückgelegt wurde, so entging der Horsanyer Berg bei Villany, an dessen O-Fuss die Bahn hinführt, sowie der kleine, merkwürdige Hügel Beremend der Wahrnehmung. Eszeg, eigentlich eine Reihe von drei Städten nebst der Festung, liegt auf einer neogenen, sehr wenig über der Drau (hier etwa 300 m breit) erhabenen Terrasse. Auf der gegenüberliegenden nördlichen Seite des Flusses dehnen sich weite Sümpfe aus, in denen die toten Hinterwasser von Drau und Donau sich verbinden. Die Ufer der Drau von Eszeg bis zu ihrer Mündung beim sog. Draueck (Spiegel der Drau hier ca. 85 m ü. M.) sind zum grossen Theil sumpfig. Der vielfach zertheilte Strom umschliesst waldige Inseln. Schwärme von Wasservögeln beleben diese Fluss- und Sumpfwelt. Südlich des Drauecks erhebt sich eine flache Neogenterrasse, welche die Donau zwingt, im rechten Winkel umbiegend zunächst noch ($1\frac{1}{2}$ Ml. weit) die Richtung der Drau beizubehalten. Während das linke Ufer flacher Alluvialboden, ist das rechte etwa 30 bis 40 m hoch. Bei Draueck stieg man auf das grosse Donauschiff über. Bei Erdöd, wo die Alföldbahn mittelst Trajekts die Donau überschreitet, erhebt sich ein ruinengekrönter Hügel aus lössähnlicher Masse bestehend. Unfern Dalya nimmt der Strom wieder (bis Vukovar) eine S-Richtung an; das rechte Ufer zeigt senkrecht abbrechende, gelbliche, 8 bis 10 m. h. Lösswände (bei Vukovar bis 20 m) und so bleibt stets, bis Belgrad und weiter, das rechte Ufer hoch, das linke flach. Die Dörfer und Städte (fast ausschliesslich serbischer Nationalität) auf den Stromterrassen oder in Erosions-senkungen liegend, haben meist ein freundliches Ansehen. Weithin glänzende, mit Weissblech gedeckte Kirchen, viele Bäume zwischen den einzeln stehenden Häusern. Zur Rechten folgt Scharengard mit den Trümmern einer Festung, dann Illok, gleichfalls mit krene-lirten Mauern. Gegenüber am flachen l. Ufer der grosse Flecken Palanka. Nun gewinnt die Fahrt ein noch höheres Interesse, da gegen OSO das Vrdniker Gebirge oder die Frusca Gora (auch Peterwardeiner oder Syrmisches Gebirge genannt) sichtbar wird. Dies Gebirge (von O—W 5 bis 6 Ml. lang, $1\frac{1}{2}$ Ml. breit) erstreckt sich aus der Gegend von Karlowitz bis unfern Illok und verdient als ein vermittelndes Glied zwischen den kroatischen und westslavonischen Gebirgen einerseits und dem Banat andererseits grosse Beachtung. Die Formen des Gebirges sind im Allgemeinen flachgewölbte, langgestreckte Rücken. Der Absturz gegen die Donau ist ziemlich steil, während die Abdachung gegen S nur ganz allmähig erfolgen soll. Die mittlere Gipfelhöhe wird zu etwa 330 m angenommen, während der höchste Punkt (der Csemi Csott bei dem Kloster Vrdnik am südlichen Bergabhang) 290° (550 m) misst. Bei Banostor

bietet sich ein schöner Anblick des nördlichen Gebirgsabhanges. Unmittelbar am Strome steigen etwa 30 bis 35 m hohe, mit zerstreutem Buschwerk bestandene Lösshügel empor, welche den Abhang einer gegen das Gebirge sich erstreckenden, rebenbepflanzten (der beste Wein des Gebirgs ist der Salaxia) Terrasse bezeichnen. Ueber dieser vorgelagerten, von Thälern vielfach durchschnittenen Terrasse steigen (hier bis etwa 275 m über der Donau) waldige Berge empor. — Um die geologische Kenntniss der Frusca Gora machte sich Bergrath Heinr. Wolf verdient (s. Jahrb. k. k. geol. R.-A. 1861 und 62; Verhandl. S. 158 160). Diese Untersuchung liegt vorzugsweise der v. Hauerschen Uebersichtskarte zu Grunde. Ein Jahrzehnt später besuchte Prof. A. Koch, damals in Ofen, jetzt in Klausenburg, wiederholt das Gebirge und legte die Ergebnisse seiner Untersuchung in zwei Aufsätzen nieder (Jahrb. k. k. geol. R. A. 1871. S. 23—30; und 1876 S. 1—48). Ferner verdanken wir Dr. O. Lenz einen »Beitrag zur Geologie der Frusca Gora in Syrmien« (ib. 1873). Den genannten Untersuchungen zufolge wird die älteste Bildung durch Thonglimmerschiefer, Thonschiefer mit eingelagerten Kalkbänken (und Spuren von Rotheisensteinlagern) vertreten. Diese Schichten bilden nach Koch (welcher das Gebirge von Cerevič im N. bis Gergurevce im S. überschritt) ein O-W streichendes, antiklinales Gewölbe; sie erstrecken sich als herrschende Bildung vom westl. bis zum östl. Ende des Gebirges. Auf den Schiefern ruhen weisse grobe quarzitische Sandsteine, nach oben hin in feinkörnige Sandsteine übergehend. v. Hauer rechnet diese, vorzugsweise am nördlichen Gehänge sehr verbreiteten Schichten zur Steinkohlenformation, »da silurische oder devonische Grauwackengesteine in den Inselgebirgen des Donaubeckens sowie in den SO-Alpen und in den Banater-Gebirgen bisher nicht nachgewiesen sind«. Auf diesen Sandsteinen ruhen wieder dunkle Thonschiefer und glimmerige Sandsteine (mit Spuren von Pflanzen), welche gleichfalls als carbonisch betrachtet werden. Nach der Auffassung von A. Koch würden indess die Sandsteine, Conglomerate und die zugehörigen Schieferthone und schiefrigen Mergel viel jünger sein und den Gosau-Schichten (obere Kreide) angehören. In diesen treten als langgestreckte Züge (das Ausgehende von Lagern) Olivingabbro und Serpentin hervor, deren Tuffe vollkommen konkordant zwischen den Kreideschichten ruhen, wie es A. Koch in dem lehrreichen Profil entlang des Cerevitzer Thales von der Donau gegen S. bis auf den Gebirgskamm beschreibt. Durch eine sorgsame Untersuchung wies Koch ferner nach, dass der Serpentin der Frusca Gora sowie des Peterwardeiner Schlossbergs ein in Umwandlung begriffenes Olivin-Enstatit-Gestein (Lherzolite) ist. Bei Vrđnik entdeckte der um die geol. Kenntniss Ungarn-Siebenbürgens sehr verdiente Forscher auch eigentlichen Gabbro, bestehend aus Labrador und Diallag; ein nicht geringeres Interesse verdient

die Auffindung eines ausgezeichneten »doleritischen Phonoliths« unfern Rakovacz (s. A. Koch a. a. O. 1876 S. 38—46).

Wie bei den andern Inselgebirgen der südungarischen Ebene legt sich auch um den Fuss der Frusca Gora ein Saum von Tertiärschichten, worüber wir gleichfalls Hrn. A. Koch eingehende Mittheilungen verdanken. Die Reihe der tertiären Bildungen beginnt mit den Sotzka-Schichten, welche Braunkohlenflötze einschliessen. Zahlreiche Pflanzenabdrücke, welche sich in diesen Schichten finden, lassen keinen Zweifel an der Zugehörigkeit zum Vorkommen von Sotzka in Steiermark. Es folgen Leithakalk und -mergel; beide Abtheilungen sind reich an bezeichnenden Versteinerungen. Auf dieser marinen Bildung ruhen brackische und Süsswassergebilde, Congeriemergel (als Material für die Cementfabrikation gewonnen), Congerientegel und Sande. Als jüngste Bildung erscheint eine oft sehr mächtige Lössdecke. — Unfern Cerevič, am Ausgang einer schönen Thalmulde, die sich vom waldigen Gebirge herabzieht, lagen am Stromufer aufgehäuft grosse Mengen von weissen Pflastersteinen, wahrscheinlich den quarzitischen Schichten entstammend. Etwas weiter bei dem Dorf und Kloster Beočin wurden am Gehänge Cementgruben, in Congeriemergel angelegt, sichtbar. Die beiden Fabriken, welche das Material verarbeiten, liegen nahe dabei. Bald wird Kamenitz erreicht, anmuthig gelegen am baumreichen Gelände. Nun wendet sich der Strom gegen N und der Festungsberg von Peterwardein tritt hervor, während auf dem gegenüberliegenden linken Ufer Neusatz (Mittelpunkt des serbischen nationalen Strebens in Ungarn) sichtbar wird. Der Peterwardeiner Festungsberg, 49 m über der Donau (deren Spiegel hier ca. 80 m h.) sich erhebend besteht aus Serpentin (hervorgegangen aus Enstatit- und Olivin-führendem Gabbro; s. A. Koch, J. g. R. 1876 S. 23—30). Vom Schiffe aus erkennt man an den jäh, durch Kunst abgeschrägten Felswänden des mit kolossalen Festungswerken bedeckten Berges Gänge eines lichtern Gesteins. Die Donau besitzt hier eine Breite von 250 bis 260 m. Unterhalb Neusatz bildet der Strom eine flache, etwas sumpfige Insel von nahe kreisförmiger Gestalt (Durchmesser etwas mehr als $\frac{1}{2}$ Ml.); es ist die sog. Kriegsinsel. Der Strom wendet sich gegen SO auf Belgrad zu. Die Stadt Karlowitz (eine etwas unterhalb der Stadt am Berge liegende Kuppelkirche »Maria-Fried« erinnert an den Friedensschluss 1699), sehr schön am baumreichen, rebenbedeckten O-Abhang der Frusca Gora erhöht, Sitz eines griech.-orient. Patriarchen, wurde bei sinkendem Abend passirt. Die letzten niedern Ausläufer der Frusca Gora begleiten noch weithin den Strom, etwa 100 m seinen Spiegel überragend. Spät am Abend lagen die Lichter von Slankament vor uns, wo unter der Lössdecke die Tertiärschichten in gleicher Folge wie am Fusse der Frusca Gora hervortreten. Gegenüber wälzt die Theiss ihre trüben Fluthen in die Donau. Meilenweit dehnt

sich gegen N und O das Ueberschwemmungsgebiet. Der erste etwas höher liegende Punkt an der Theiss ist Titel, am SO-Rande des »Titler Plateau«, einem rings von niederem Alluvialboden der Theiss umgebenen Reste (ca. $1\frac{1}{4}$ Q.-Ml. gross, 100 bis 133 m hoch) der Lössdecke. — Als der Morgen anbrach, waren wir in Basiasch, dem Endpunkte der k. k. priv. österr. Staatsbahn. Basiasch bezeichnet den südöstlichen tiefsten Punkt der grossen ungar. Ebene und ist deshalb von grossem geograph. Interesse. Hier beginnen die Vorhöhen der Banater Gebirge an den Strom heranzutreten und auch die serbischen Berge, nach der Unterbrechung des breiten Morawathals, nähern sich wieder der Donau, bis unfern Coronini, 4 Ml. unterhalb Basiasch die Donau auf den vereinigten serbisch-banater Gebirgszug trifft und durch denselben im Laufe der Zeiten sich einen Weg öffnete. Basiasch (wesentlich nur aus den Bahnhofsgebäuden bestehend) liegt auf schmalem Ufersaum zwischen dem Strome und niedern, steilen, unschönen Hügeln von Glimmerschiefer, welche sich von hier donauabwärts bis Moldowa und gegen NO bis Szaszka erstrecken. Die Landschaft ist trotz des mächtigen Stroms ziemlich reizlos, nur wenig kultivirt; namentlich zeigt die serbische Seite ein etwas ödes Gepräge. Westlich von Basiasch, jenseits des Karas-Flusses beginnt die berühmte Banater Wüste, eine mehrere Q.-Ml. ausgedehnte Fläche offenen Flugsandes. Kaum $2\frac{1}{2}$ Ml. NNW von Basiasch, bei Jassenowa, zweigt die Banater Bahn von der Hauptlinie ab und bot mir (1875) eine erwünschte Gelegenheit, um Orawitza zu erreichen und von dort aus einige der mineralogisch interessantesten Punkte des Banater Montandistrikts zu besuchen. Die Bahn führt zunächst gegen NO in dem breiten flachen Thal des Karas-Flusses aufwärts, läuft dann gegen O angesichts des stattlichen, mit domförmigen Gipfeln gekrönten westlichen Banater Gebirgszuges über die allmähig sich hebende Fläche hin. Der Anstieg zum Banater Montandistrikt gewährt für den aus den meergleichen ungarischen Ebenen Kommenden einen ebenso überraschenden wie erfreulichen Eindruck. Gegen N begrenzen die Werschitzer Gneisshöhen, ein mehrere Q.-Ml. ausgedehntes, sehr sanftes Berggewölbe, den Horizont, es ist einer der rebenreichsten Distrikte der gesamten Monarchie. Vom Banat im weitern Sinne, d. h. dem Lande zwischen Maros, Theiss, Donau und der rumänisch-siebenbürgischen Grenze unterscheidet man in engerm Sinn das Banater Gebirgsland, umfassend die beiden Comitате Krasso und Söreny. In dieser engeren Umgrenzung besitzt das Land eine Länge (N—S) von etwa 24, eine Breite von nahe 12 Ml. Es ist, mit Ausnahme einiger Thalebenen von geringer Ausdehnung, durchaus gebirgig. Das Streichen des sehr breite mächtige Rücken darstellenden Gebirges ist NNO-SSW; einige der höchsten Gipfel sind: die Pojana (»Bergwiese«) Ruszka 1362 m h., $4\frac{1}{3}$ Ml. NO von Karansebes; Muntje Mik 1807 m, 3 Ml. OSO von K. sebes; Muntje Sarko 2179 m, 5 Ml.

SO von K. sebes; Muntje Guga 2293 m auf dem Triplex Confinium: Rumänien, Siebenbürgen, Banat; Totodia mare 1990 m, $7\frac{1}{2}$ Ml. N gegen O von Orschowa; Boldoven 1805 m $1\frac{1}{2}$ Ml. S vom vor. (Diese Gipfel gehören sämtlich dem östlichen Grenzgebirge des Banats an.) Vului Semenik 1455 m, $3\frac{3}{4}$ Ml. S gegen W von Karansebes; Piatra Nedaj 1439 m, $1\frac{3}{4}$ Ml. NO von Steierdorf; Sviniacia 1235 m, $3\frac{3}{4}$ Ml. NW von Orschowa. Die letztgenannten Berge liegen westl. des grossen Thalzugs Temes-Tscherna, durch welchen das Grenzgebirge von dem eigentlichen inner-banater Gebirgsstock geschieden wird. Letzteres erhält seine Gliederung vorzugsweise durch folgende Thäler: das der Nera (über 13 Ml. lang), welche am Semenik entspringend, zunächst gegen S, dann gegen SW endlich gegen W fliesst, im Allgemeinen also einen der Donau grade entgegengesetzten Lauf besitzt. Der wichtigste Theil des Nerathals, zugleich auch eine der bedeutsamsten Erscheinungen im Relief des Banats ist die Almasch, eine grosse beckenartige, mit Tertiärbildungen erfüllte Weitung (bei Bosovics ca. 260 m h.) »ein fruchtbares, wohlbevölkertes, grosses Thalbecken, welches einer Oase gleich, inmitten der rauhen Berge gelegen, seine ehemalige Natur als tertiärer Binnensee nicht verläugnen kann und einer künftigen Industrie die Schätze reicher Braunkohlenflötze öffnen wird« (J. Kudernatsch, J. g. R. 1855 S. 219). Das zweite grosse Thal ist das des Karasflusses, welcher bei der Piatra Nedaj entsprungen, einen südwestl. Lauf nimmt. Dieser Fluss theilt den eigentlichen Banater Montandistrikt in eine nördliche (Bokschan, Morawitza, Dognacska, Reschitza) und eine südliche Hälfte (Anina-Steierdorf, Orawitza, Csiklowa, Szaszka, Neu-Moldowa). Es folgt gegen N das Thal der Berzava, am Semenik entspringend, in ihrem auf das Gebirge entfallenden Lauf gegen WNW fließend, Reschitza und Bokschan bespülend; — endlich das Thal des Poganis, 2 bis $2\frac{1}{2}$ Ml. nördlich der Berzava, dieser ungefähr parallel ziehend. Die beiden letztgenannten Flüsse gehen zur Temes, breiten sich aber wie diese bei ihrem Eintritt in die Ebene in Sümpfen aus, welche bisher nur zum Theil durch Canalisirung bewältigt werden konnten. Als fundamentale und zugleich herrschende Gebirgsart erscheint im Banat der Gneiss, welcher, bei Karansebes im N und auf der rechten Seite des Berzava-Flusses beginnend, bis zur Donau und über dieselbe weg nach Serbien zieht, sowie in O-W-Richtung von der ungar. Tiefebene resp. den Tertiärhügeln bis zur rumän.-siebenbürg. Grenze und weit darüber hinaus zu verfolgen ist. Das allgemeine Streichen ist nach Kudernatsch SW—NO. Diesem um die Kenntniss des Banats verdienten Geologen zufolge sind die Straten des Gneiss in mächtige Falten gelegt und bilden namentlich in der Almasch eine Mulde, da bei Bania NW-, bei Bosovics SO-Falten stattfindet. Kudernatsch macht zufolge seiner Beobachtungen über den Gneiss des Karasthals und dessen Beziehungen zum Granit die sehr zutreffende Bemerkung (1855), dass

die Schichtung des Gneiss sich unabhängig vom Granit erweise und die Stellung der Gneissstraten in dem ganzen grossen Banater Territorium durch frühere (als die Graniteruption) und allgemeinere Ursachen hervorgerufen worden sei. Uebergänge in Glimmer- und Hornblendeschiefer sind nicht ungewöhnlich. Im Grundgebirge erscheinen nun, vorherrschend in Zügen, die von SSW—NNO gerichtet sind, sowohl sedimentäre, als eruptive Gebilde. Die Sedimentärformationen lagern in zwei grossen Zonen, von denen die westliche am Berzava-Fluss, die östliche etwa 3 Ml. SO von Karansebes im Grenzgebiet beginnt. Die erstere wird von der Donau durchbrochen zwischen Alt-Moldowa und Ljubkova; die östliche Zone, welche sich in mehrere Züge zerschlägt, erreicht den Strom auf der Strecke von Berszaszka bis Svinitz. Beide setzen nach Serbien fort. Die durch bezeichnende Versteinerungen im Banate bisher nachgewiesenen Formationen sind die folgenden: das Steinkohlegebirge zu Eibenthal-Ujbanya im südl. Theil der östl. Sedimentärzone, nahe der Südkrümmung der Donau; zu Szekul, im Quellgebiet der Berzava, dem östlichen Rande der westl. Zone angehörig, 1 Ml. SO von Reschitza; zu Lupak-Klokdics und Gerlistye, im Gebiet des Karas, nahe dem NW-Rande der westl. Zone, endlich bei Zagradia, zwischen Steierdorf und Bosovics im Nerathal. Die betreffenden, durch carbonische Pflanzenreste charakterisirten Schichten sind mehr weniger Glimmer führende, braune oder schwarze Schieferthone. — Die Dyas (durch rothe Sandsteine und Conglomerate repräsentirt) tritt auf im Grenzgebirge gegen Rumänien; in einem schmalen etwa 4 Ml. langen Streifen, der von Eibenthal gegen N streicht; in einer kleineren Partie, welche den Sviniacia-Gipfel zusammensetzt. In ansehnlicher Verbreitung finden sich diese Sandsteine im westlichen Sedimentzuge, unmittelbar auf dem Gneiss lagernd, wenn nicht etwa Kohlschiefer vorhanden ist. Ausgezeichnet und mächtig entwickelt ist der rothe Sandstein in der Aufbruchswelle von Steierdorf-Anina. Vermöge der Schichtenwölbung sind hier die ältesten Schichten (Dyas) zu Tage getreten, eine schmale Ellipse von $\frac{1}{2}$ Ml. Länge und $\frac{1}{10}$ Ml. Breite einnehmend, während Lias- und Juraschichten in elliptischen Zonen sich um jene centrale Sandsteinmasse legen. Auch am W-Rande des westl. Sedimentzuges sind gleichaltrige Schichten vorhanden. — Ueber das Auftreten von Triasschichten im Banater Gebirge ist kaum etwas Sicheres bekannt geworden. Nach v. Hauer (Geologie S. 357. I. Aufl.) ist ihr Vorkommen an manchen Stellen mehr weniger wahrscheinlich, aber nirgendwo mit Sicherheit nachgewiesen. Auf der Uebersichtskarte sind übrigens die Sandsteinschichten, welche N und NO von Orawitza beginnend, bis über die Berzava fortstreichen, zu den Werfener Schichten (untere Trias) gezählt. Wichtige Bemerkungen über das Auftreten dieser Gesteine im »südl. Theile des Banater Gebirgsstocks« theilt Dr. E. Tietze in seiner vortrefflichen Arbeit

(J. g. R. 1872 S. 35—142) mit. Er ist geneigt, die wenigen Vorkommnisse von grellrothem Sandstein in jenem Gebiet für untere Trias zu nehmen, während die bunten Breccien und Conglomerate sammt den damit verbundenen Porphyrtuffen der permischen Gruppe zufallen würden. Von der grössten Bedeutung für unser Gebirge ist der Lias, da die Kohlenvorkommnisse von Berszaszka, von Steierdorf-Anina und von Doman-Reschitza dieser Formation angehören. Schichten dieses Alters (grobe Conglomerate, lichte Sandsteine, Kalksteine, Mergelschiefer, schwarze Schieferthone etc.) sind am ausgedehntesten in der östlichen Zone, wo sie im Donauthal auf einer Strecke von ca. 3 Ml. (in der W.-Hälfte der grossen Südkrümmung des Stroms) als herrschende Bildung erscheinen und gegen NNO, an Breite abnehmend, bis etwa in die Breite von Mehadia ziehen. Die Kohlenbildung von Berszaszka erstreckt sich in zwei Zügen vom Donauthal gegen N, und zwar der westliche von der Sirinia-Mündung ($\frac{3}{4}$ Ml. unterhalb Bersz. über Kozla bis in die Gegend von Kamenicza; der östliche über das Jeliszeva- und Staristie-Thal und über Schnellersruh weit nach N. Nach v. Hantken gehört die Kohlenbildung von Bersz., deren Schichten sich in überstürzter Lage befinden, dem mittleren Lias an. Unfern Berszaszka und Svinitza liegen mehrere berühmte Fundpunkte von liassischen Petrefakten (s. Tietze a. a. O. S. 50—69). Ein zweites Liasterritorium des östlichen Zuges gehört dem Grenzgebirge an, beginnend bei Toplitz zwischen Orschowa und Mehadia und mit zunehmender Breite gegen N bis in die Nähe des Sarkoberges ziehend. — Weniger verbreitet sind die Liasschichten im w. Zuge. Wir erwähnen zunächst die dem Lias angehörige Kohlenbildung von Steierdorf-Anina: um das oben bereits erwähnte centrale Gewölbe von rothem Sandstein der Dyas legt sich gleich einem elliptischen Saum lichtgefärbter Sandstein mit Kohlenflötzen und darüber bituminöser Schiefer. Reschitza liegt im obern Thale der Berzava in unmittelbarer Nähe des N-Endes der westl. Sedimentzone. Zunächst auf dem Gneiss ruht (sofern nicht eine schmale Zone carbonischer Schichten vorhanden) rother Sandstein der Dyas, darauf Glimmer-führender Sandstein mit Kohlenflötzen, welche zu der grossartigen Montanindustrie von Doman und Reschitza die Grundlage bieten. Während die Schichten bei Steierdorf-Anina eine antiklinale Lage besitzen, gleichsam ein Gewölbe bilden, erfüllen sie bei Reschitza eine Mulde. Die beiden Flügel dieser Mulde werden durch schmale Säume von Liasschichten bezeichnet, welche, in Folge mehrfacher Faltungen auch im centralen Theile der Mulde sich wiederholend, weit nach S bis Orawitza und Szaszka zu verfolgen sind. Dem Lias scheint ferner ein Theil des schmalen in Marmor umgeänderten Kalkzuges anzugehören, welcher theils in Gneiss, theils in Quarzdiorit lagernd von Bokschan über Dognacska streicht und in inniger Verbindung mit den Magnetit- und Granatmassen der gen. Oertlich-

keiten steht. In Bezug auf das Vorkommen des mittleren Jura (Dogger) möge hier nur an die merkwürdige Fundstätte nahe der Stromschnelle Greben unfern Svinitza, rothe Eisenoolithe in einer nur $\frac{1}{3}$ m mächtigen, auch horizontal sehr beschränkten Schicht mit einer ausgezeichneten Ammonitenfauna (entdeckt von Joh. Kudernatsch), erinnert werden. Mittlere und obere Juraschichten sind auch bei Mehadia im östlichen, sowie bei Steierdorf im westlichen Sedimentzuge bekannt. — Kalksteine der Kreideformation und zwar Neocom (Caprotinenkalk) bilden zum weitaus grössten Theil den westl. Sedimentärzug von Coronini an der Donau bis nach Reschitza (eine Strecke von fast 11 Ml). Die Schichten stellen zwischen Gneiss und Glimmerschiefer eingelagerte, durch Sattellinien (in denen Jura und Lias zu Tage tritt) mehrfach getheilte, von SSW — NNO gestreckte Mulden dar. Dieser Kreidekalkstein ist für die Erzlagerstätten des westl. Banater Gebirges von grosser Bedeutung. — Eine weit geringere Verbreitung besitzt die Kreideformation im östlichen Zuge. Doch konnte Dr. Tietze (a. a. O. 74—87) hier sowohl das Neocom, als auch den Gault (Aptien) sowie obere Kreide nachweisen. Die wichtigsten Kreidepartien des O-Zuges liegen nahe der Donau bei Svinitza sowie im Thal des Sirinnia-Baches, von Schnellersruh gegen SW zur Donau ($\frac{3}{4}$ Ml. unterm. Berszaszka) herabziehend. — Tertiäre Schichten (Neogen) umlagern nicht nur das Banater Gebirge, sondern erfüllen auch beckenartige Thalweitungen desselben. Sie bilden einen zusammenhängenden breiten Saum von vorherrschend thonigen Massen, welcher unfern Szaszka beginnt, gegen N am Fusse des Gebirgs bis zum Temesthal zieht, diesem aufwärts bis zu seinem Ursprung folgend und weiter gegen S im Tschernathal fortsetzend. Im Innern des Gebirgs besitzt das Tertiär eine grosse Verbreitung in der bereits oben erwähnten Almasch, der Weitung des mittleren Nerathals. Kleinere Tertiärpartien erscheinen bei Krassowa, Kohldorf u. a. a. O. Braunkohlenflötze sind namentlich in der Almasch nachgewiesen, darunter zwei wegen ihrer Reinheit und Mächtigkeit (1,9 und 2,2 m) jedenfalls bauwürdige. Die Ausdehnung der Almascher Kohlenbildung wird zu etwa 3 Q.-Ml. angegeben; die Produktion ist indess wegen mangelnder Nachfrage bisher nur eine äusserst geringe (1876 237 Tonnen, s. M. Hantken, »Die Kohlenflötze u. d. Kohlenbergbau in den Ländern der ung. Krone« S. 339).

Kaum geringeres Interesse als die Sedimentärschichten des Banater Gebirges verdienen die in demselben auftretenden mannichfachen Eruptivgesteine: Granit, Serpentin (Gabbro), Porphyry, Diorit und Trachyt. — Der Granit constituirt (nach der Schilderung von Kudernatsch a. a. O. S. 227) vor allem einen ca. 1000 m h., 3 Ml. von SSW—NNO ausgedehnten breiten Rücken, fast genau in der Mitte des Banater Gebirges (etwa 2 Ml. NNW von Bozovics in der Almasch beginnend und bis zu den Quellen der Berzava fortsetzend),

Das meist grobkörnige Gestein enthält silberweissen Kaliglimmer. »Nördlich, in der Gegend der Bergwiese Russul, ist der Granit feinkörnig, gleichfalls mit weissem Glimmer.« Als Einschlüsse beobachtete Kud. hier eine Granitvarietät mit schwarzem Glimmer. Derselbe Forscher berichtet auch, dass der Kalkstein (Caprotinenkalk), welcher längs der W-Grenze des Granits einen schmalen Zug bildet, auf etwa 100 bis 150 Schritte vom Contact in Marmor umgeändert sei. Diese Beobachtung bedarf indess wohl der Bestätigung. Als südliche Fortsetzung dieses Granitzuges möchte jener andere zu betrachten sein, welcher zwischen Coronini und Ljubkova an der Donau erscheint und fast 4 Ml. gegen N auf der Grenze zwischen Gneiss und dem westl. Sedimentärzuge sich erstreckt. Ein ähnlicher Granitzug tritt in der O-Hälfte des Gebirgs auf, westlich des Tschernathals in etwa 2 Ml. Abstand von demselben, vom Parallel von Mehadia bis, unfern Ogradina streichend. Die Ansicht von Kudernatsch (welche grössere Verbreitung gefunden), dass der Banater Granit jünger als die Kreide sein sollte, ist durch Tietze widerlegt worden. Derselbe vermochte für ein so abnormes Alter dieses Granits keinen Beweis aufzufinden, wohl aber konstatierte er, dass derselbe in abnormem Verbande zum krystallinen Schiefer steht und jünger wie dieser ist. — Serpentin bildet das linke Donau-Ufer unterhalb Svititza, am S-Punkte der grossen Strombeugung, beginnend und bis unterhalb Plavizevitza reichend. Diese Serpentinmasse, welche als Muttergestein des Chromeisens von bergbaulichem Interesse ist, scheint nach Kudernatsch, Schlönbach und Tietze mit den krystallinen Schiefen verbunden zu sein und durch Schichten der Steinkohlenformation überlagert zu werden. Auch im Gebiete von Steierdorf soll nach Kud. Serpentin nicht fehlen. — Porphyre nebst ihren Conglomeraten treten sowohl im westlichen als im östl. Gebirgstheile auf. Unter besonders interessanten Verhältnissen erscheint das Eruptivgestein im Kohlenterritorium von Anina-Steierdorf; es bildet hier Lagergänge, welche vorzugsweise an der Grenze zwischen dem flötzführenden Sandstein und dem bituminösen Schiefer (beide dem Lias angehörig) auftreten. Dieser Porphyr, welcher an der Oberfläche meist sehr zersetzt ist, tritt auch in Contact mit Kohlenflötzen. Die Kohle hat nach Kud. im Contacte ihr Bitumen verloren, ist eisenschwarz und anthracitisch und besitzt bis zu einem Abstand von 8 bis 15 cm vom Contact eine sehr deutliche prismatische Spaltbarkeit, senkrecht zur Contactfläche. — »Die Zone prismatisch abgesonderter Kohle schneidet scharf an der gewöhnlichen, regellos zerklüfteten Varietät ab, so dass sie gewissermassen eine Schicht für sich, ein Saalband des Porphyrs bildet« (Kud.). Diese Beobachtungen zeigen eine neue Analogie zwischen den Kohlenvorkommnissen von Steierdorf und Fünfkirchen. — Porphyre, welche dem östl. Sedimentärzuge angehören, beschreibt Tietze aus dem

Siriniathal unfern der Donaurinne. Mit einigem Vorbehalt schreibt er diesem Porphyry, welcher scheinbar eine sattelförmige Wölbung der Lias- und Neocomschichten hervorgebracht hat, ein ungewöhnlich junges Alter zu. Auch unfern Mehadia tritt Porphyry, theils in einer kleinern Partie östlich der Tscherna, theils in einem ca. 3 Ml. langen schmalen Zuge auf, welcher westl. jenes Flusses gegen S streicht. — Die Gesteine, welche wir, dem Vorgange Niedzwiedzki's, in seiner verdienstvollen Arbeit »Zur Kenntniss des Banater Eruptivgesteins« (Tschermak, Mittheilungen 1873, S. 255) folgend, als Diorite, resp. Quarzdiorite bezeichnen wollen, sind unter den eruptiven Massen des Banats sowohl in bergbaulicher Hinsicht wegen ihrer Beziehung zu den Erzlagerstätten die wichtigsten, als auch die wissenschaftlich interessantesten. B. v. Cotta (»Erzlagerst. im Banat und in Serbien«, 1865) bezeichnete die Gesteine in Rede nebst manchen andern des Banats und Serbiens mit einem Lokalnamen, der sich — obgleich die betreffende Definition unvereinbar mit den wissenschaftlichen Grundlagen der Petrographie ist — unverilgbar bis in die neusten Lehrbücher fortgeschleppt hat (vergl. E. Tietze, geolog. Notizen aus d. nordöstl. Serbien, J. g. R. 1870 S. 598). Die Diorite, theils zur quarzführenden, theils zur quarzarmen oder -freien Abtheilung dieser Familie gehörend, bilden einen vielfach unterbrochenen Gangzug, dessen einzelne höchst unregelmässig gestaltete Durchbrüche im Allgemeinen auf der W-Grenze der westl. Sedimentärmasse erscheinen, sich wenigstens nicht weit von dieser entfernen. Neu-Moldowa, Szaszka, Csiklowa und Orawitza, Dognacska, Morawitza und Bokschan sind die vorzüglichsten Oertlichkeiten, an denen die Gesteine hervortreten. Jene Orte sind zugleich durch ihre Erzlagerstätten, sowie durch metamorphische Bildungen berühmt, welche beide Erscheinungen in unleugbarem Zusammenhang mit den Durchbrüchen der Diorite stehen. Da die Kontaktmetamorphosen, welche von diesen Dioriten ausgingen, vorzugsweise Schichten des Caprotinenkalks betroffen (nach der bestätigenden Ansicht v. Hauer's, s. Geologie etc. S. 488), so kann ihre Entstehung nicht über die ältere Kreide hinaufreichen. Die herrschenden Varietäten des Banater Diorits besitzen eine grosse Aehnlichkeit mit dem Tonalit des Adamello-Gebirges, sowie mit dem den westlichen Theil des Schemnitz-Hodritscher Gangreviers bildenden Gestein. Diese beiden petrographisch ähnlichen Vorkommnisse scheinen indess von höherem Alter zu sein. — Die Banater Trachyte sind sowohl nach ihrem geolog. Vorkommen, als in Hinsicht ihrer mineralog. Constitution am ungenügendsten bekannt. Tietze beschreibt das Gestein des imponirenden Berges Treskowač an der Donau, etwa 1½ Ml. unterhalb Berszaszka als Rhyolith. Ein ähnliches Gestein findet sich nach demselben Forscher unfern Weizenried, 1½ Ml. NO von Neu-Moldowa. Künftigen Untersuchungen muss die Entscheidung vorbehalten bleiben, ob auch bei Szaszka und Neu-Moldowa trachytische (resp. andesitische) Gesteine vorkommen.

Nachdem wir eine allgemeine Uebersicht der geolog. Erscheinungen des Banater Gebirges gewonnen, kehren wir nach Orawitza, (Höhe des Bahnhofs 206 m), dem Sitz der Berghauptmannschaft, zurück. Die kleine Stadt, mit zwei räumlich und national getrennten Hälften, Deutsch- und Roman-Orawitza, zieht sich wohl $\frac{1}{3}$ Ml. weit von NO—SW hinab, im Thal eines Zuflusses der Lisova, welche in die Karas fällt. Das Thal von Orawitza, unten sanft und muldenförmig, engt sich im oberen deutschen Theil des Ortes schluchtähnlich und steigt dann zum Gehänge der kleinen Tilva, eines schönen kuppelförmigen Berges empor, welcher den östlichen Horizont von Orawitza beherrscht. Or. wie auch Csiklowa (3 km gegen S) und Szaszka (16 km gegen S) liegen auf resp. nahe der W-Grenze des westl. Sedimentzuges. Es brechen nun hier, zwischen Glimmerschiefer und Kreidekalk oder wenigstens sehr nahe dieser Grenze, die erwähnten Dioritstöcke empor. Das Thal von Orawitza und ebenso das parallel, nur $\frac{1}{3}$ Ml. weiter in S ziehende von Csiklowa durchschneidet quer die Gesteinsgrenze und die hier mannichfach sich durchdringenden und gleichsam verflochtenen Massen. — Mein erster Weg war zu dem würdigen Hrn. Ober-Verwalter Louis Maderspach und dem verdienten Hrn. Distrikts-markscheider Samuel Husz, welchen beiden ich für freundliche Aufnahme und Belehrung dankbar verpflichtet bin. Hr. Husz begleitete mich sogleich auf einem Ausfluge nach Csiklowa zur Fundstätte des Granats, Vesuvians und Wollastanits. Wir stiegen von Deutsch-Orawitza gegen SO empor und gelangten auf eine flachgewölbte, aus Glimmerschiefer bestehende Höhe. Nachdem wir das Thal von Csiklowa erreicht, folgten wir der r. Seite desselben aufwärts und befanden uns sehr bald am Ziele. In zwei mächtigen Gangzügen, jeder wohl 4 bis 500 m mächtig, bricht der Diorit zwischen Orawitza und Csiklowa auf der Grenze von Glimmerschiefer und Kalkstein empor, mächtige Apophysen in beide Gesteine treibend und grosse Massen, ganze Gebirgstheile, von Kalkstein umschliessend und dieselben metamorphosirend. Das kleine Thal, Petrilova genannt, welches gegen NNO ansteigt, ist in Diorit eingesenkt, welcher gerade hier eine grosse metamorphosirte Kalkmasse umhüllt. Es ist derselbe Punkt, welchen Cotta (a. a. O. S. 23) darstellt. — Der Diorit, klein- bis feinkörnig, besteht aus Plagioklas, Quarz, Hornblende, etwas Biotit, wenig Orthoklas. Dies Gestein (eine quarzführende Varietät des in Rede stehenden Banater Diorit) bot recht interessante Verwitterungserscheinungen dar: die Hauptmasse des Gesteins ist hier tief hinab zu einem sandähnlichen Gruss zersetzt. Darin liegen metergrosse, vollkommen frische, feste Kugeln desselben Gesteins, welche nicht etwa allmählig in die zerfallende Masse übergehen, sondern scharf gegen dieselbe abstossen. Eine mineralog. Verschiedenheit ist trotzdem zwischen dem Dioritgruss und den festen Kugeln nicht zu entdecken. Aehnliches bietet die Zersetzung granitischer Ge-

steine häufig dar. Doch möchte eine solche Verschiedenheit in der Verwitterbarkeit ein und derselben Gesteinsmasse wohl nur selten zu beobachten sein. Auf dem Diorit ruht nun mit höchst unregelmässiger Kontaktfläche Kalkstein; zahlreiche Apophysen und Ausbuchtungen des Diorits dringen in ihn ein. Der Kalkstein ist weithin von der Grenze in grosskörnigen Marmor verwandelt, welcher — in unregelmässig schwarmweiser Vertheilung mit folgenden Kontaktmineralien, zuweilen bis zur Verdrängung des umschliessenden Kalkspaths erfüllt ist: Granat, lichtgelb bis bräunlichgelb, herrschend das Dodekaëder mit untergeordnetem Ikositetraëder 202 und Hexakisoktaëder $30^{3/2}$. Diese bis 5 und 6 cm grossen Krystalle sind oft schalenförmig gebildet und umschliessen blättrigen Kalkspath nach Art der Perimorphosen. Die Flächen haben zuweilen (beim Granat recht ungewöhnliche) bunte Anlauffarben. Wollastonit theils in (bis 12 cm grossen) Spaltungsmassen, theils in wohlgebildeten, doch nicht glattflächigen Krystallen (bis 4 cm. gr.) Den schönsten Woll.-Kr. dieses Fundorts hatte Hr. Verwalter Wessely zu Morawitza mir zu zeigen die Güte. Der Vesuvian, lichtgelblich, in grossen Krystallen (bis 5 cm: P, ∞ P, ∞ P ∞ nebst schmalen Flächen eines 8seitigen Prisma). — Die Schönheit der Kontaktstufen von Csiklowa tritt besonders dann hervor, wenn der Kalkspath, in den die Silicate gebettet sind, von lichtbläulicher Farbe ist. — Der Granat bildet schon hier — noch ein weit massenhafteres Auftreten werden wir bei Orawitza und Dognacska kennen lernen — derbe und körnige Massen. Diese metamorphischen Gebilde sind zwar augenscheinlich an den Kontakt von Kalkstein und Eruptivgestein (Diorit) gebunden. Doch beobachtete ich auch bei Csiklowa dichten unveränderten Kalkstein in unmittelbarem Kontakt mit Diorit. — Ueber die Gruben von Csiklowa, welche vorzugsweise Kupfererze lieferten, leider aber zur Zeit meines Besuches ruhten, gaben Nachricht v. Cotta a. a. O. S. 55, sowie G. Marka (»Einige Notizen über das Banater Gebirge«, J. g. R. 1869. S. 312). Es geht aus den gen. Mittheilungen hervor, dass die Erze, welche ausser Kupfer auch Blei, Silber und Gold enthalten, vorzugsweise dem Kontakt von Syenit und Kalk resp. dem auf jener Grenze lagernden Granatfels (der sog. Gangart, wie dies Kontaktprodukt im Banate genannt wird) angehören (Baronschacht), dass indess zuweilen auch die Grenze zwischen Kalkstein und Glimmerschiefer durch Granatmassen bezeichnet ist, in welchen Erze auftreten (Speisschacht). Die Erze bilden in den beiden gen. Gruben nicht abgesonderte Körper, sondern ein feines, die Granat-»Gangart« durchziehendes Trümmernetz.

Ein zweiter Ausflug führte mich nach der kleinen Tilva, jenem schönen, kuppelförmigen Berge, welcher sich NO von Orawitza erhebt. Im »Schmollinzer Graben« (unmittelbar oberhalb Or.) steht zunächst Diorit an, jenem vielzertheilten Gangzuge angehörig, welcher

gegen SSO über Deutsch-Csiklowa etwa 1 Ml. weit, gegen NNW resp. gegen N bis unfern Maidan $\frac{3}{4}$ Ml. zu verfolgen ist. Der Diorit umhüllt hier, in zwei Hauptzüge getheilt, eine über 2 km von N—S ausgedehnte Masse von körnigem Kalk. Im Schmollinzer Graben, wo wir diese Masse überschritten, stellt sie sich indess wesentlich als Granat dar (am Fusse des auf der l. Thalseite sich erhebenden »Müllerköpfel«), welcher von Gängen und Adern des Diorit durchzogen wird. Auf den Kontaktflächen von Granatfels und Eruptivgestein sind mehrfach alte Stollenanlagen bemerkbar, welche den hier auftretenden Erzspreu folgten. Etwas weiter kamen wir auf körnigen Kalk, in welchem wir einen 3 m breiten Dioritgang (N gegen W—S gegen O) fanden. Weiterhin gegen die kleine Tilva am »Kiesköpfel« sahen wir mehrere verlassene Schächte, aus denen ausser Kupfererzen auch Galmei gefördert worden war. Nach Marka (a. a. O. S. 314) besteht das hiesige Vorkommen »aus vielfachen parallelen und wieder diagonal sich kreuzenden, gewöhnlich ganz senkrecht stehenden Klüftchen und Schnürchen von Kupferkies, Schwefelkies und deren Zersetzungsprodukten; manchmal in dem Knoten- und Kreuzungspunkte durch sehr reichhaltige Erze repräsentirt und so zu weitläufigen Arbeiten veranlassend. Diese Anhäufung der Klüfte nennt man hier »Butzenzeng«. Entsprechend dem höchst unregelmässigen Auftreten in Cornu-Tilva sind auch die Baue hier sehr regellos. Zur Zeit meines Besuches fand auf denselben keine Förderung statt. In einem Schurf am SW-Fusse der kl. Tilva bemerkte ich ein sehr merkwürdiges Gangvorkommen: im dunklen geschichteten Kalkstein setzt ein fast senkrecht stehender, ungefähr N—S streichender, 5 m mächtiger Gang auf; die seitlichen Zonen desselben, je 1 m breit, bestehen aus einer lichtgrünen Varietät von Granatfels, während die mittlere Gangmasse ein weisses quarzhartes Gestein darbietet, welches mir gleichfalls Granat zu sein schien. Weisser oder lichtgrauer resp. lichtgrünlich-grauer Granatfels kommt u. a. vor zu Schwarzenberg und Berggieshübel in Sachsen und im Zillerthal. — Dies Gebiet, welches nur flüchtig zu durchheilen mir vergönnt, verdient in hohem Grade eine recht eingehende Durchforschung! — Weiterhin beobachtete ich noch die Auflagerung eines dichten grauen Kalks auf weissem körnigem Kalkstein, wobei zwischen beiden kein Uebergang stattzufinden schien. Gegen den Gipfel der kl. Tilva trifft man eine Art Hornstein, welchem Eisenkies und Epidot eingesprengt sind. Indem wir uns nun gegen W wandten, betraten wir wieder Diorit, welcher im Rakowitzer Bruch gut aufgeschlossen war. Der hier anstehende Diorit von der kl. Tilva zeigt eine graue Farbe und besteht aus Plagioklas, Quarz, Biotit, Hornblende, accessorisch Magnetit, Orthoklas (sehr spärlich). Der Plagioklas besitzt einen ungewöhnlichen Fettglanz, welcher dem ganzen Gestein ein eigenthümliches Ansehen verleiht. Auch die Hornblende besitzt eine nicht gewöhnliche Be-

schaffenheit. Ihre Spaltungsflächen erscheinen fasrig dh. zusammengesetzt aus zahllosen parallelgestellten Krystallelementen. Dies erinnert zwar sehr an den Uralit d. h. an die aus Augit entstandene Hornblende; doch konnte ich weder im Gestein der kleinen Tilva noch im banater Diorit überhaupt Augit oder eine Augitform entdecken. — Ueber die Koschowitz Höhe kehrten wir wieder nach Orawitza zurück. Dieser letztgenannte, sich unmittelbar N. von Or. erhebende Höhenzug umschliesst zwei merkwürdige Erzlagerstätten (auf denen indess (1875) nicht gebaut wurde); es sind: die Kupfererzgrube Rochus und die Goldgrube Elisabetha. Das Kupfererz (Kupferkies, Buntkupfererz) liegt nesterförmig im Granatfels, der hier wohl die grösste zusammenhängende Masse bildet — einen ganzen Berg von N—S mehr als $1\frac{1}{2}$ km lang und $\frac{1}{2}$ km breit. Dieser Granatberg ruht auf Glimmerschiefer und steht nicht in sichtbarer Verbindung mit Diorit! Die Elisabetha, welche südlich vom Rochus, unmittelbar nördlich von Orawitza liegt, ist eine der merkwürdigsten Goldlagerstätten. Ein trichterförmiger Schlund von dreiseitigem Umriss und etwa 180 m Durchmesser in der Stollensohle, umgeben von blauem Kalkmergel, Granatgestein und Glimmerschiefer, ist erfüllt mit grössern und kleinern Blöcken von Kalkstein, Glimmerschiefer, Granatfels sowie einem granitähnlichen Gestein (welch' letzteres in der Tiefe auch anstehend gefunden wurde). Diese Massen werden umhüllt von einer bald thonigen, bald sandigen Erde, aus welcher Gold in zarten Blättchen und Körnchen gewaschen wurde. (Ausführlicheres über diese jetzt aufgelassene Grube s. Marka a. a. O. S. 314 und v. Cotta a. a. O. S. 58.)

Von grösserer Bedeutung in bergbaulicher Hinsicht als Orawitza und Csiklowa (nebst Szaszka und Neu-Moldowa) ist durch seine Eisensteingewinnung Dognacska (Höhe des dortigen Amtshauses üb. M. 230 m), $3\frac{3}{4}$ Ml., sowie Morawitza (Höhe des Kirchenpflasters 307 m) $4\frac{1}{2}$ Ml. gegen N von Orawitza.

Man überschreitet die Bahn, welche von Or. über Maidan in einer weit gegen N geschwungenen Curve (34 km) nach Steierdorf führt und gelangt über beinahe ebenes tertiäres Land am W-Fusse der Gneiss-Hügel hin in das breite flache Thal des Karas. Der Weg setzt über den Fluss, läuft eine Strecke weit in der breiten Thalsole hin, um dann in ein Nebenthal einzubiegen, welches, in Gneiss eingeschnitten, sich bald verengt und am Dorfe Szekas vorbei mit vielfachen Krümmungen nach Dognacska führt. Die schmale Thalsole ist Wiesengrund, die Gehänge und Höhen mit gemischtem Walde bedeckt. Der Ort liegt lang hingestreckt nahe dem Ursprung des gleichnamigen Thals. Die Deutschen, hier etwa $\frac{1}{4}$ der Bevölkerung, wohnen in der Mitte um das Amtshaus, während die Häuschen der Rumänen in langgedehnter Reihe gegen N thalaufwärts und gegen S ziehen. — Durch freundliche Führung und vielfache Be-

lehrung in der Umgebung von Dognacska sowie auf dem Wege nach Morawitza verpflichtete mich zu lebhaftem Danke Hr. Ingenieur Katzer, welcher auch die Güte hatte, dem naturhist. Museum eine Sammlung der dortigen Gesteine zu verehren. Am grossen Grubenteiche vorbei (eine Inschrift verkündet, dass unter Kaiser Carl VI. General Merci 1740 denselben graben liess) erreichten wir $\frac{1}{4}$ St. thalaufwärts den Punkt, wo die Eisenerze der nahen Gruben gestürzt werden, um von dort weiter zu den Hochöfen zu gelangen. Es war vorherrschend Magneteisenstein, zum Theil im Gemenge mit körnigem Granat, dann Roth- und Brauneisenstein. Wir stiegen über die Halde empor und erreichten die Grubenbahn, welcher wir durch ein enges, waldiges, gewundenes Thal folgten. Nachdem wir dann einen Bremsberg von ca. 60 m Höhe erstiegen hatten, erreichten wir den Tag- und Grubenbau Stefani. Ein erstaunlicher Anblick bot sich uns hier dar: eine ungeheure Masse von Granatfels, welchem Magneteisen zum Theil in kolossalen Klumpen eingemengt ist; das Ganze ruhend zwischen Glimmerschiefer und körnigem Kalkstein, vielfach durchsetzt und durchflochten von Diorit. Zum Verständniss der in Stefani aufgeschlossenen Lagerstätte müssen wir zuvor einen Blick auf den ganzen Eisensteinzug Morawitza-Dognacska werfen. Nördlich des Berzava-Thals wenig O von Bokschan beginnt jener merkwürdige Kalksteinzug, welcher zwischen 19 und 474 m (10 und 250 Klafter nach G. Marka) breit, gegen SSW ziehend, in naher Beziehung zu dem Magneteisen-Vorkommen steht. Dieser Zug erscheint demnach getrennt und isolirt von dem grossen westlichen Sedimentärzuge, während die Lagerstätten von Orawitza-Csiklowa und ebenso Szaszka und Neu-Moldowa auf der Grenze des Sedimentzuges auftreten. Der Diorit gewinnt im nördlichen Theile der grossen supponirten Banater Spalte eine noch bedeutendere Ausdehnung als im S. Bei Dognacska beginnend zieht eine sehr unregelmässig gestaltete, mit zahllosen Apophysen versehene Eruptivmasse gegen NNW bis an die Berzava, um sich jenseits (N) derselben zu einem Massiv über etwa 2 Q.-Ml. auszudehnen. Der Dioritzug durchschneidet also den Kalkzug unter einem spitzen Winkel, sodass auf einer Erstreckung von ca. $\frac{1}{3}$ Ml. Kalkstein und Diorit in inniger Durchflechtung sich verbinden. Mit dem als Marmor sich darstellenden Kalkstein ist körniger Granatfels auf das Innigste vereinigt, zuweilen der Art, dass der Granat den Kalkstein gänzlich verdrängt. Von andern Kontaktmineralien ist namentlich grossstrahliger, schwärzlichgrüner Augit zu erwähnen (früher für Hornblende gehalten). Ueberraschend gross ist die Analogie dieser »Scheidung« (so heissen die an der Kalk-Dioritgrenze auftretenden Silicatgemenge von Granat, Augit etc.) mit gewissen Vorkommnissen Arendal's. Auch mit dem Monzoni bieten sich gewisse Aehnlichkeiten dar. Die Erze (bei Weitem vorherrschend Magneteisenstein — zu welchem Eisenglanz (Rotheisenstein) und Brauneisen

hinzutreten —; sowie im südlichen oder Dognacskaer Gebiete auch Blei- und Kupfererze) sind als linsen- und klumpenförmige Körper der »Scheidung«, auch »Gangart« genannt, eingeschaltet. Die Erzmasse, welche in solchen Körpern vereinigt ist, schwankt zwischen einigen Tausend und 100 bis 150 Tausend Tonnen. Der Kalkzug mit seinen »Scheidungen« stellt nach der Darstellung von Marka eine eng zusammengepresste Mulde dar. Nach den vom gen. verdienstvollen Bergingenieur gegebenen Zeichnungen hat man in mehreren Gruben das Tiefste der Mulde und zwar in wechselnden Tiefen (Grube Reichenstein in etwa 70 m; Theresia und Carolus-Jupiter in 145 m.; Danieli in 245 m) erreicht. »Der Hauptadel der Eisenerze liegt zwischen der 8 und 26 Klftr., der der edleren Metalle aber zwischen der 20 und 70 Klftr. Teufe« (Marka). Nach gefälliger Mittheilung des Ingenieur Katzer finden sich die silberhaltigen Bleierze, meist gebunden an eine Gangart von strahligem Augit, grösstentheils längs der westlichen, der sog. »Johanni«-Scheidung (d. h. längs des westlichen Muldenflügels) im Johanner Gebirge, während die Eisensteine der östlichen oder »Elisabether«-Scheidung mit Granat verbunden sind. — In der Gegend der Stefani-Grube ist die Mulde ziemlich regelmässig: Glimmerschiefer bildet beiderseits das Liegende; Diorit ist gleichfalls auf beiden Scheidungen bekannt, welche hier aus Granat bestehen. Der Anblick dieser ungeheuren Granatmassen hat für diejenigen, welche das Mineral in dieser Weise, ganze Gebirgskörper konstituierend, früher nicht sahen, etwas höchst Ueberraschendes. Man durchfährt Stollen, welche ganz in Granatfels stehen. Recht auffallend ist die leichte Verwitterbarkeit dieses Gesteins. Schon nach wenigen (3—4) Jahren verwandeln sich frisch gebrochene grosse Granatfelsblöcke, wenn sie auf der Halde den atmosphärischen Einflüssen unterliegen, in eine erdige Masse. In einem vor 4 J. durch einen Granatfelskopf getriebenen Stollen war das ursprünglich frische feste Gestein so morsch, dass man mit einem Stocke 8 bis 10 cm tief in dasselbe hineinstossen konnte. Diese Neigung zur Verwitterung wird augenscheinlich durch einen hohen Grad von Zerklüftung mitbedingt. Mit der Zersetzung des Granat scheinen in Zusammenhang zu stehen radialfasrige kugelige Ausscheidungen oder wohl richtiger Neubildungen eines weissen strahligen Minerals, welche bald nur einzeln in der Granatmasse liegen, bald aber dieselbe gänzlich erfüllen. Bei seinem hohen Kalkgehalt gibt der Granatfels eine fruchtbare Erde, auf welcher die Laubbäume prachtvoll gedeihen. Nicht selten umschliesst der derbe Granat Drusen mit schönen, zuweilen bis 3 cm grossen Krystallen — Ikositetraëdern $2O_2$, deren Flächen parallel der symmetrischen Diagonale gestreift sind. In den Drusen finden sich zuweilen kleine, höchst zierliche Eisenrosen (Eisenglanz); auch trefflich ausgebildete Magnetit-Dodekaëder, an Schönheit mit denen Traversella's wetteifernd. Zuweilen

ist der Magnetit auf Granat, zuweilen umgekehrt Granat auf Magnetit aufgewachsen. Wir wanderten nun durch schönen Wald weiter gegen N zum Lobkowitz-Grubenfeld, wo in einer kleinen Thalweitung ein Zechenhaus steht. Hier fanden wir einen ungeheuren Tagebau im Granatfels, welcher unregelmässig vertheilte und gestaltete Magnetitmassen umschliesst. Nach verschiedenen Richtungen waren von jener Excavation aus Stollen in das Gebirge getrieben. Weiter gehend erreichten wir im Gebirgsdistrikt Simon-Juda eine kleine waldumgebene Lichtung, »die ungarische Kirche« genannt. Der Name allein, sowie Haufen von Blei- und Kupferschlacken bewahren die Erinnerung an eine alte Ansiedlung von ungarischen Bergleuten, welche hier vor etwa 2 Jahrh. Kupfer- und Bleierze schmolzen, zu einer Zeit da 10 bis 20 Kreuzer als ein überaus reicher Tagesgewinn erschien. Etwas weiter gelangten wir auf die Danieli-Kuppe (593 m h.) der bedeutendsten Erhebung, zu welcher das Gebirge auf der Linie Morawitza-Dognacska ansteigt, zugleich die Grenze zwischen den Grubengebieten der beiden genannten Bergorte. Es reihen sich im Bezirk von Morawitza (von S—N) an die Gruben Carolus und Jupiter sowie Reichenstein. Dann folgen nach einer durch Erosion bedingten Unterbrechung im Kalkstein-Erzzug die ausgedehnten Baue der Grube Theresia, dann eine neue Unterbrechung; weiter finden wir die Lagerstätten Ignatius-Franciscus, Paulus, Eleonora, Sophia. — Steil hinabsteigend erreichten wir Morawitza (oder Eisenstein), im Thale des gleichnamigen Baches (eines Tributärs der Berzava) grade dort gelegen, wo dasselbe in schneller Krümmung seinen NO Lauf in N und NW ändert. Das Dorf Morawitza (800 bis 1000 Seelen) wurde vor etwa einem Jahrhundert gegründet nach Auflassung einer älteren Colonie im Gebirgsdistrikt Simon-Juda. Es ist wenig ansehnlich, die Häuser sehr klein, der Feldbau vernachlässigt. Schon zur Zeit der römischen Herrschaft wurde im nördlichen Banaterdistrikt Eisenerz gewonnen und verschmolzen. Damals blühte Zidovin (mit ansehnlichen römischen Resten, $1\frac{1}{2}$ Ml. NW von Morawitza. — Ich hatte die Freude, in Hrn. Verwalter Wessely, dem Entdecker jenes durch die HH. Tschermak und Ludwig als neue Species aufgestellten Minerals Ludwigit, einen für Mineralogie begeisterten Mann und, in seinem Besitze, interessante Mineralien kennen zu lernen. Der Ludwigit, von welchem Hr. Wessely die Güte hatte, unserm Museum einige schöne Stücke zu verehren, spielt die Rolle eines Contactminerals auf der Grenze von Kalkstein und Magnet-eisenstein. Er fand sich bisher nur im südlichen Theile des Erz-zuges von Morawitza an der westlichen Scheidung. »Der Ludwigit bricht nur in einzelnen Partien im Magneteisenerz, dasselbe oft in dünnen Schnürchen durchziehend«. (Wessely, s. Tschermak, Ludwigit, ein neues Mineral, Min. Mitth. 1874 S. 59.) Die Analyse des Prof. Ludwig ergab als Zusammensetzung des merkwürdigen Körpers:

Borsäure 16,09; Eisenoxyd 39,92; Eisenoxydul 12,46; Magnesia 31,69. In der Wessely'schen Collection sah ich herrliche Granate (Grossular) von grüner und brauner Farbe, Ikositetraeder $2 O 2$ mit schmal abgestumpften oktaëdrischen Kanten durch $\infty O 2$, amiant-ähnlichen Augit, manganreichen strahligen Augit von Dognacska, rosafarbige Aragonite vom Ferdinandi Erbstollen; Epidot, grüner Magnesialglimmer, Klinochlor mit Magnetit von der Deliusgrube; Weissbleierz von grüner Farbe, Kieselkupfer, Kobaltblüte, Wollastonit aus dem Grubendistrikt von Morawitza, Alloklas von Orawitza (s. Tschermak, Sitz.-ber. Kais. Ak. Wien 1. Febr. 1866). Auch interessante Goldstufen von der Elisabetha zeigte mir Hr. Wessely. Unter den verschiedenen Diorit-Varietäten zog namentlich ein Gestein meine Aufmerksamkeit auf sich, welches eine Grundmasse von körnigem Epidot mit sehr zahlreichen eingewachsenen schwarzen Hornblendekrystallen und wenig Plagioklas darstellt (Grube Franciscus). Die an der Fahrstrasse von Morawitza nach Dognacska herrschende und in mehreren Steinbrüchen gewonnene Diorit-Varietät ähnelt, auf den ersten Blick, in hohem Grade manchen Graniten, dennoch ist sie von diesen sehr verschieden, indem der vorherrschende, zuweilen in bis 3 cm grossen Krystallen ausgeschiedene Gemengtheil deutlich gestreifter Plagioklas ist (nach Niedzwiedzki kommt demselben die Mischung des Andesin zu Tschermak, Min. Mitth. III 255). In nur geringer Menge ist Orthoklas vorhanden. Fernere Gemengtheile dieses sehr festen und schönen Gesteins sind Quarz, Biotit, Hornblende (sehr spärliche Körnchen von Titanit). Marka erwähnt als im Dognacska-Morawitzaer Gebiet vorkommende Mineralien u. a. folgende: Bleivitriol, Pyromorphit, Weissbleierz, Gediegen Kupfer, Buntkupfer, Kupferkies, Fahlerz, Kupferlasur, Malachit, Zinkblende, Kieselzink, Pyrolusit, Eisenkies, Markasit, Eisenglanz, Allophan, Gediegen Gold. Nach einer interessanten Mittheilung von Marka enthält der »Syenit« (Diorit) von Dognacska-Morawitza gangähnliche Imprägnationszonen einer etwas thonigen und feldspäthigen, öfter kalkigen, meist eisen-schüssigen bräunlichen Quarzmasse oder -breccie von 1 Zoll bis 3 Fuss Mächtigkeit, deren Spalten und Drusen Gold in Begleitung von Eisenkies führen. Das Gold ist licht und enthält 15 bis 20 pCt. Silber. — »Der Quarz solcher Gänge führt zuweilen die schönsten Goldpartikelchen. Oftmals wurde das Gold als feine Ueberzugslinie grosser Quarzkrystalle gefunden, was wunderzierliche Schaustücke bot« (Marka a. a. O. S. 340). Als interessantes Vorkommen des Dognacskaer Gebiets mögen hier noch die in körnigem Kalk aufsetzenden Gänge oder Trümmer von Magnetit (Grube Archangel) erwähnt werden. Die beiden unserm Museum von Hrn. Katzer verehrten Stücke zeigen Magnetitgänge von 3 bis 4 cm Stärke, beiderseits eingefasst von krystallinischem Kalk. Von Morawitza über Dognacska nach Orawitza zurückgekehrt, setzte ich die Reise

nach Szaszka ($2\frac{1}{4}$ Ml.) und Neu-Moldowa ($2\frac{1}{2}$ Ml. von Sz.) fort. Zunächst führt der Weg über eine fast ebene Fläche hin. In der Entfernung von $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Ml. gegen O zieht von N—S die erste Reihe der Banater Berge hin: die kleine und die grosse Tilva, der Berg Simeon (vielleicht Cimung), der Summaroli, welcher letzterer gegen N mit schroffen Kalkwänden abstürzt. Die Höhe dieser Berge über der Ebene an ihrem Fuss schwankt zwischen 400 und 700 m. Mehrere Thäler führen aus dem Gebirge heraus und erweitern sich, wo sie in die Ebene eintreten, zu ganz flach eingesenkten Mulden, in denen die Dörfer liegen. Umgeben von reichen Baumpflanzungen bringen sie einige Abwechslung in die einförmige Mais-bedeckte Flur. So liegt Illadia. Etwa 2 Ml. S von Orawitza dehnt sich das Banater Gebirge mehr gegen W aus; die Ebene endet. Indem man, etwas hinabsteigend, in das Thal der Nera gelangt, sieht man den Charakter der Landschaft ausserordentlich schnell verändert. Statt der weiten mit jüngern Bildungen bedeckten Ebene umgibt uns ein enges Erosionsthal mit glänzenden Glimmerschieferfelsen. Bei Slatina, unfern des Nerathals gelegen, müssen dem Namen zufolge ehemals Goldseifen gewesen sein. Der Weg folgt etwa $\frac{1}{2}$ St. aufwärts dem Thal der Nera (welches, wie kein anderes, das Banater Gebirge aufschliesst), lenkt dann gegen S in ein kleines Seitenthal ein und erreicht zunächst Roman-, dann Deutsch-Szaszka. In schnellem, unvermitteltem Uebergang stellen sich hier statt der niedern Glimmerschieferfelsen, hohe (3 bis 400 m), imponirende Kalkberge mit prachtvoller Felsgestaltung dar. Deutsch-Szaszka selbst liegt zwischen thorähnlich gestellten Kalkthürmen. Hochberühmt im ganzen Banat ist das Mühlenthal von Szaszka; es führt vom obern Ende des Orts gegen SO wohl eine Stunde weit hin, stets zwischen pittoresken Kalkfelsen, trotzdem mit reicher Vegetation geschmückt.

Szaszka liegt, wie angedeutet, auf dem grossen westlichen Sedimentzuge, hart an dessen W-Grenze. Hier nun tritt, noch im Kalkstein, doch sehr nahe der Schiefergrenze, wieder ein Glied oder ein Trumm jenes grossartigen Diorit-Gangzuges Neu-Moldowa — Bokschan zu Tage. Die Dioritmasse von Szaszka, von N—S etwa $1\frac{1}{3}$ Ml. ausgedehnt, in ihrer S-Hälfte bis über 2000 m breit, gegen N in ihrer Fortsetzung jenseits des Nerathals sich zu einem schmalen Gang verjüngend, stellt nichts weniger als eine in sich geschlossene Felsmasse dar, sondern ein System unregelmässiger, vielfach verzweigter Durchbrüche und Apophysen, welche auf einer Karte naturgetreu einzutragen, wohl niemals gelingen möchte. Die Diorit-Apophysen umgeben und umhüllen kleinere und grössere (bis zu einem Volum von vielen Tausend Kubikklaftern nach Marka) Massen von Kalkstein, welche gleich den Kontaktzonen des Sedimentzuges selbst, in Marmor umgeändert sind. Auch an Granat, als Kontaktbildung fehlt es nicht, wenngleich derselbe hier nicht so massenhaft und

bergartig erscheint, wie im mittleren und nördlichen Theil der Banater »Gangspalte«. Das Eruptivgestein von Szaszka gleicht weit mehr als die bisher erwähnten Varietäten einem typischen Diorit oder vielmehr Dioritporphyr, indem Orthoklas fehlt und Quarz nur in verschwindender Menge vorhanden ist. Szaszka selbst erzeugt jetzt nur Kupfererze (Buntkupfer, Kupferkies, Kupferglanz etc.). Die vorzüglichste Grube ist der Ritter St. Georg, welche die auf der westlichen Scheidung (Contact von Kalkstein und Diorit) lagernden Erzmassen abbaut. Dieselben stellen sich dar als unregelmässig gestaltete und vertheilte Schollen oder Nester von Kupferkies und Eisenkies. Unter den Mineralien von Szaszka ist nächst Granat und Apophyllit vorzugsweise erwähnenswerth lichtgrüne Hornblende.

— Von Szaszka begab ich mich nach Neu-Moldowa, eine der merkwürdigsten Wegestrecken, welche die Monarchie darbietet. Die Strasse steigt aus dem lieblichen Mühlenthal schnell empor; bald lag Szaszka tief unten im Felsenkessel. Längs der Strasse zeigte sich ein vielfacher Wechsel von Diorit und Kalkstein; man gewinnt hier vollkommen den Eindruck, als bilde der Diorit ein tausendfach verzweigtes Gewebe im Sedimentärgestein. Nach mehr als einstündigem Anstieg war die Höhe, die Wallfahrtskapelle Maria Schnee und das von Grubenarbeitern bewohnte Kohldorf erreicht. Es sind Brauneisensteine, im Kalkstein lagernd, welche hier den Gegenstand einer ziemlich armseligen Gewinnung ausmachen. Die ärmlichen Häuser, die höchst dürftigen Felder beweisen nur allzu klar das harte entbehrungsvolle Leben, welches die Menschen auf dieser recht unwirthlichen, sturmumbrausten, von Schneewehen heimgesuchten Hochebene zu führen gezwungen sind. Zum letzten Mal erblickt man, zurückgewandt, die schönen kuppelförmigen Berge von Orawitza, dann tritt man in den Wald ein, welcher bis in die Nähe von N.-Moldowa anhält. Gewöhnlich ist auf jeder Seite der fürchterlich schlechten Strasse der Wald etwa 17 bis 20 m ausgehauen, sodass man den schönen Anblick der grünen Laubwände genießt. Auf weite Strecken aber führt der Weg durch die Waldwildniss und die Bäume (darunter viele Linden) bilden ein geschlossenes Gewölbe über dem Wege. Etwas gegen O, abseits von der Strasse, liegt Steierdorf, von rumänisirten Deutschen bewohnt; ihr jämmerlich verwahrloster Friedhof liegt an der Strasse. Eine Höhe hinauf und man steht am Ursprung des Thals von N.-Moldowa; durch eine Waldlichtung übersieht man das gegen S ziehende Thal und in der Ferne den Donaustrom an zwei verschiedenen Stellen seines Laufs, dahinter sonnenbeleuchtete Gebirge Serbiens. Sogleich aber nahm das Waldesdickicht uns wieder auf. Als wir die obersten Häuser des Dorfs Baron erreichten, war es schon dunkel geworden. Am nächtigen Himmel konnte ich nur noch einen kolossalen Kalksteinfelsen erkennen, welcher sich unmittelbar über dem Thal gegen O erhebt. Neu-Moldowa, welches

gleichfalls aus einer deutschen und einer rumänischen Hälfte besteht, bildet den südlichsten Punkt der Banater Erzzone auf ungarischem Boden, zugleich den südlichsten Bezirk des grossen Montanbesitzes (Banater Domäne) der k. k. priv. österreich. Staatsbahn. Bei Neu-Moldowa lagen — wie kaum zu bezweifeln — die »hundert Schächte« (*Centum putea*) unweit der römischen Station Versecia (Werschitz), deren Tacitus erwähnt. Die geologischen Verhältnisse sind sehr ähnlich denen von Szaszka. Auf der Grenze von Kreidekalkstein und Glimmerschiefer erscheinen auch hier wieder vielverzweigte Dioritdurchbrüche, den Kalk in Marmor umändernd und Granatfels erzeugend. Mit letzterem sind nun auch hier die Erzmassen verbunden, unter denen Eisenkies durch massenhafte Ausbildung sich auszeichnet. Früher wurden in den Gruben von Neu-Moldowa auch Kupfererze (gediegen K., K.-glanz, Buntkupfer, K.-lasur, K.-kies, K.-pecherz, K.-grün) und silberhaltiger Bleiglanz gewonnen. Seit 1860 hat indess diese Gewinnung aufgehört und der Bau beschränkt sich auf Eisenkies, welcher in zwei kolossalen Massen (sog. Stöcken) auf der Grenze des Granatfels und des Diorit lagert: der Johann-Evangelista-Kiesstock 66 m lang, mindestens ebenso hoch und 8½ m breit, der Fridolin-Kiesstock 57 m lang, gegen 8 m mächtig (nach Marka). Die jährliche Gewinnung beträgt 15 bis 16 Tausend Centner, welche in Neu-Moldowa auf Schwefelsäure verarbeitet werden. Die Fabrik (nächst derjenigen zu Sigeth die einzige in Ungarn) steht wie die Gruben (im sog. Benedicter-Gebirge) unter der Leitung des Verwalters Hrn. Fontbonne, welcher mich durch zuvorkommendste Aufnahme dankbar verpflichtete. Unser Weg führte zunächst im Baroner Thal aufwärts gegen O. Nur etwa ¼ Ml. fern wurde das Mundloch des Stollens erreicht; derselbe steht theils im Diorit, theils im Kiesstock und in der »Gangart«. Einen bemerkenswerthen Anblick gewährte das massenhafte Auftreten von Realgar in prächtig rothen Adern. Auripigment erscheint daneben untergeordnet (beide Schwefelarsen-Verbindungen sind früher auch in ausgezeichneten Krystallen vorgekommen). Durch langsame Oxydation des Eisenkieses entwickelt sich in dieser Grube eine ungewöhnlich hohe Temperatur. Es muss daher eine starke Luftcirculation hergestellt werden, um dieselbe soweit zu erniedrigen, dass die Arbeiter nicht zu sehr unter der Hitze leiden. Nachdem wir die Gruben besucht, geleitete Hr. Fontbonne mich aus dem Baroner in das Florimunder Thal: wir überschritten in O—W-Richtung die ganze Diorit- und Erzzone. Eine grosse Zahl alter Pingen (wahrscheinlich ist es gerade dieses Gebiet, in welchem wir die *Centum putea* zu suchen haben; Neu-Moldowa ist durch zahlreiche Funde römischer Ziegel, Inschriften und Münzen etc. als römische Niederlassung sicher beglaubigt) sind hier vorhanden. Auf weite Strecken fanden wir die Steine mit einem dünnen grünen oder blauen Ueberzug von Malachit

resp. von Lasur bedeckt. Bald hatten wir durch lichten Wald emporsteigend die Passhöhe zwischen den genannten Thälern erreicht. Auch hier lagen Blöcke von körnigem Granatfels umher; desgleichen eine recht eigenthümliche Abänderung des Diorit mit einem den eisenkiesführenden Grünstein-Trachyten ähnlichen Ansehen. Auch olivinführender Basalt in Rollstücken wurde gefunden. Nach der Angabe Fontbonne's bildet dieser Basalt einen von O—W streichenden Gang, welcher den Diorit und den Erzstock durchbricht. Das W-Gehänge des Florimunder Thals bietet hier eine höchst sterile trostlose Beschaffenheit dar. In zahlreichen Schürfungen ist das eisenkieshaltige lockere Gestein blosgelegt und auf Halde gestürzt. Den atmosphärischen Einflüssen unterworfen, verwandelt sich der Eisenkies in schwefelsaures Eisenoxydul, welches die Vegetation vernichtet. Der jeder schützenden Pflanzendecke beraubte Boden wird von den Regengüssen zerrissen und rutscht am Gehänge herab, neue kieshaltige Gesteinspartieen den atmosphärischen Einflüssen erschliessend. Einen wohlthuenden Gegensatz zu diesem Terrain bildet das waldbedeckte östliche Gehänge. — Dem Thal der Bosniaka Reka folgend, erreichte ich bei Alt-Moldowa ($3\frac{1}{3}$ Ml. unterhalb Basiasch) den Donaustrom. — Auf der Fahrt von Basiasch (wo wir den Strom verlassen hatten) bis Alt-Moldowa stellen sich zur Linken die nur etwa 100 m h. Abhänge der Glimmerschieferhöhen dar; eine halbmondförmige Ebene, mit Mais bedeckt, zieht sich am Strome hin, von jenen Gehängen des Schieferplateau (des Lokva-Gebirges) umschlossen. Am serbischen Ufer wird mit weitglänzenden Kuppeltragenden Thürmen der Flecken Gradiste sichtbar (nahe der Mündung des Pekflusses), auf dem Boden einer altrömischen Niederlassung und zum grossen Theil aus dem Material zerstörten römischen Mauerwerks erbaut. Auf dieser Seite der Donau tragen sowohl die Thalebenen als die flachen, allmählig dem Strom sich nähernden Höhen ein ödes, verwahrlostes Ansehen. Bald nun erscheint, indem das Schiff sich Alt-Moldowa nähert, am östlichen Horizont ein langer von N—S streichender Gebirgszug mit sanft gerundeten Kuppen. Es ist dies der aus Caprotinenkalk bestehende westliche Sedimentärzug des Banater Gebirges. Auf der serbischen Seite treten die Berge nun auch näher an den Strom heran und erheben sich zu bedeutenderen Höhen. Unterhalb Alt-Moldowa umschliesst die Donau eine grosse (ca. $\frac{1}{4}$ QMl.) flache sandige Insel. Nahe ihrem untern Ende steigt aus dem Strom ein Felsentrumm von 6 bis 7 m Höhe. Es ist der berühmte Felszahn Babakaj, ein Markstein, den Beginn der Stromengen bezeichnend. Babakaj ist augenscheinlich ein stehengebliebenes Stück des Kalkgebirges, durch welches der Strom sich hier einen Weg gebahnt. Jenes Felsentrumm bezeichnet den Anfang der Stromenge, der Klissura, welche an Grossartigkeit des Gebirgscharakters in Europa ihres Gleichen nicht hat. Vom

Babakaj gegen O, blickend, drängt sich jedem die Ueberzeugung auf, dass der nördliche Gebirgszug einst mit dem südlichen (dem Golubaczer) Gebirge zusammenhing. Denn die scharf eingeschnittene Stromrinne trägt alle Kennzeichen eines Erosionsthals. In stark gewundenem Laufe durchbricht die Donau das Banater Gebirge. Es beträgt die Länge des Stromlaufs vom Babakaj bis Adakalé (Türkisch-Orschowa) 13 Ml. (fast genau gleich der Entfernung von Bingen bis Rolandseck), und zwar zerfällt diese Strecke in drei Theile: $3\frac{3}{4}$ Ml. fließt der Strom gegen O, $3\frac{3}{4}$ Ml. gegen SO, endlich $5\frac{1}{2}$ Ml. gegen NNO. Auf diesem Laufe reihen sich in ununterbrochener Folge die Stromschnellen an einander: Stenka, Kosla, Dojke, Izlač, Tachtalia, Greben, Jucz, Kasan. Dann erreicht der Strom die Landesgrenze und fluthet über die Riffe des eisernen Thores. Der erste Theil des grossen Défilé reicht bis etwas unterhalb Berszaszka und umfasst den westlichen Sedimentärzug, Caprotinenkalk; der zweite endet bei der serbischen Stadt Milanowatz, wo das breite Thal der Poréčka einmündet, und durchbricht den östlichen, vorzugsweise aus Liaskalken bestehenden Sedimentzug. Auf der letzten Strecke ist das Donauthal vorherrschend in krystallinische Schiefer eingeschnitten. — Strombreite bei Moldowa 531 m, am Felsen Babakaj 1043 m, Fall des Wassers auf dieser 8 km langen Strecke 0,71 m¹⁾. Sogleich unterhalb des Felsens tritt die Donau in die Felsenschlucht ein, indem zugleich ihre Breite sich bis auf 340 m vermindert. Die Schönheit dieses Punktes, wo der Strom die ungeheure Naturschranke durchbrechend, seinen Weg aus dem Binnenland zum Meere sucht, wird erhöht durch die ausgedehnten Ruinen zweier Burgen, die rechts und links den grossen Stromweg zu bewachen scheinen: auf serbischer Seite die Trümmer von Golubacz, gegenüber das Schloss Laszlovar, über welchem auf der Höhe das Dorf Alibeg sichtbar wird, während gerade dem Babakaj gegenüber am Fuss des Gebirgs Coronini liegt. Golubacz ist nicht nur durch die Kämpfe berühmt, welche um seinen Besitz zwischen Türken und Christen stattfanden, sondern auch durch die verheerenden Mückenschwärme bekannt, welche der volksthümlichen Annahme zufolge in einer Höhle am Ufer der Donau entstehen sollen. Diese Mücke, *Simulia Golubacensis* oder *reptans*, lebt als Larve in stehendem Wasser, aus welchem sie sich nach ihrer Metamorphose erhebt. Die Schwärme, welche in den ersten warmen Frühlingstagen zu erscheinen pflegen und zuweilen auf 30 bis 40 QMl. dem weidenden Vieh und selbst den Menschen gefährlich werden können, entwickeln sich gewiss an tausend andern

1) Diese und die folgenden Zahlen sind nach den Angaben der Schrift »die Donaukatarakte von A. Boleszny«, Orsowa 1874, aus Klaftern (4 kl = 7,586 m) umgerechnet.

Punkten aus Tümpeln. Ob überhaupt in jener Höhle, deren Boden allerdings mit Wasser bedeckt ist, die Larven in grösserer Menge zur Entwicklung kommen, ist noch nicht konstatirt, wohl aber, dass die Insekten in Höhlen vor Regengüssen Schutz suchen, um dann wieder in dichten Wolken herauszuschwärmen. — Höchst pittoresk thürmt sich nun zu beiden Seiten das Kalksteingebirge bis 300 und 400 m empor; thurmähnliche Felsen ragen am Gehänge hervor; zahlreiche Höhlungen klaffen zwischen den aufgeborstenen Schichten, welche zuweilen vollkommene Gewölbe bilden, vorherrschend indess, hier an der W-Grenze des Zuges, gegen SW fallen. Die steinigen Betten mehrerer Wildbäche ziehen durch das zerrissene Kalkgebirge herunter und erhöhen das raue Gepräge der Landschaft. Auf der linken Seite des Stroms läuft die prachtvolle, auf weite Strecken dem Felsen abgewonnene Széchenyi-Strasse (erbaut 1832) hin; doch Strasse und Strom sind fast ohne Verkehr, die Ufer auf Meilenweite ohne menschliche Ansiedlung. Die Breite des Kalksteinzuges beträgt hier, wo die Donau ihn durchbricht, etwa 1 Ml. Mit dem Ende des Kalkgebirges wechselt auch auffallend das landschaftliche Gepräge der Klissura. Mildere Bergformen, buschbedeckt, wölben sich empor, zwischen denen der Strom, fast eine Ml. weit gradlinig gegen O strömend, einen herrlichen Anblick gewährt. Das Gebirge besteht hier aus Granit (auch Syenit beobachtete ich an der Széchenyi-Strasse halbwegs zwischen Coronini und Ljubkova); es folgt auf eine kurze Strecke der krystalline Schiefer (resp. Gneiss), welcher den eigentlichen Grundfels des Banater Gebirges bildet. Ich bemerkte an der Strasse einen Gang von Granit im Schiefer in Bestätigung der Angabe von Dr. Tietze (J. g. R. 1872 S. 43), welcher hier »deutliche Gänge des Granits mit verzweigten Apophysen im Glimmerschiefer« wahrnahm. Wo der Granitzug, welcher auf der Grenze zwischen Schiefer (Gneiss) und Kreidekalkstein hervorgebrochen, durch die Donau und nach Serbien hinübersetzt, befindet sich die erste Barre und Stromschnelle, Stenka oder Tesniput genannt, $11\frac{3}{4}$ km unterhalb Babakaj, auf welcher Strecke der Fall des Stroms 1,35 m beträgt. Die Felsenbank misst 758 m; Fall 1,11 m. Bei sehr niederem Wasserstande ragen hier Granitfelsen bis 1 m hoch aus dem Wasser hervor. Stenka kann indess bei sinkendem Wasserspiegel von allen Barren am längsten überfahren werden, während das eiserne Thor unterhalb Orschowa der Schifffahrt das erste Hemmniss bereitet. Oestlich der Stenka-Barre tritt eine kleine Partie von schwarzem Thonschiefer hervor, nach Tietze derselben Bildung angehörig, in welcher er 3 Ml. gegen S, bei Majdanpek in Serbien, Cornubianite beobachtete. Auf der r. Seite liegt hier nahe der Oeffnung eines südlichen Seitenthals Dobra, in dessen Nähe die Ruinen eines jetzt gänzlich demolirten römischen Kastells sich befanden. Gegenüber am l. Stromufer ziehen sich die Berge etwas zurück, so-

dass Raum für eine schmale Culturebene bleibt. Dieselbe ist von Löss bedeckt, welcher mit eingelagerten Geröllbänken am Fuss der Berge in hohen Wänden ansteht. Am oberen, westlichen, Ende dieser Lössebene liegt Ljubkova, in ihrer Mitte Dolnja Ljubkova und am östlichen Rande, wo die Gneiss- und Glimmerschieferhöhen wieder unmittelbar an den Strom herantreten, Berszaszka in einem Wäldchen von Fruchtbäumen. Durch mehrere weitverzweigte Thäler ist das Gebirge gegen N aufgeschlossen: das Sikevitzathal, welches bis nach dem Bergort Weizenried hinaufzieht; das der Orawitza (wo noch vor nicht langer Zeit von Zigeunern Gold gewaschen wurde) bei Dolnja Ljubkova mündend; das der Berszaszka, im obern Theile Valdemare genannt, beim Dorfe gleichen Namens sich mit dem grossen Stromthal vereinigend. An Berszaszka, einem der am meisten begünstigten Punkte der einsam wilden Stromstrecke Basiasch-Orschowa, haftet eine traurige Erinnerung. Dort verschied 29jährig am 13. Aug. 1870 Urban Schlönbach, ein Opfer seiner wissenschaftlichen Anstrengungen. — Nur 1 bis 2 km unterhalb Berszaszka liegt die Dampfschiffsstation Drenkova, der Umladeort der Schiffe bei niederem Wasserstand. Es sind nur wenige, dem Schiffsverkehr dienende Häuser an der Stelle wo früher ein einsames Cordon-Wachthaus stand. Etwa 150 m unterhalb der Station steht eine mächtige Thurmrue, der Sage zufolge einst im Besitz des kroatischen Freischaarenführers Trenk, von welchem auch die Station ihren Namen herleiten soll. — 1 km unterhalb Drenkova beschreibt die Donau ihre SO-Krümmung, indem sie in eine waldige, von dunklen Felsen unterbrochene Thalschlucht eintritt. Von diesem Punkte bis Milanowatz an der S-Spitze der Vförmigen Biegung durchbricht der Strom den östlichen Banater Sedimentärzug. Da ich auf dieser Strecke das Schiff nicht verliess, so entnehme ich der trefflichen Beschreibung des südl. Theils des Ban. Gebirgsstocks von Dr. Tietze die Hauptlineamente der geolog. Constitution. Die sedimentären Schichten bilden demnach auf der genannten Strecke zwei Mulden, von denen die nordwestliche (deren Muldenlinie durch das 1 Ml. unterhalb Berszaszka von NO einmündende Sirinia-Thal bezeichnet wird) ein synklines NW-Fallen zeigt, während die südöstliche, in deren Mitte Svinitza liegt, einen normalen antiklinalen Schichtenbau darbietet. Die erstere Mulde grenzt an das fundamentale Gneissgebirge, die zweite an eine ausgedehnte Masse von Gabbro und Serpentin. Die Scheidung beider Mulden, welche in ihrem nordnordöstlichen Fortstreichen sich bald zu einer grossen Mulde verbinden, geschieht durch den gewaltigen Trachytberg Treskowatz, welcher etwa 650 m über den Donauspiegel aus waldbedecktem Thalgrund emporsteigt. Pyramidale Felsen scheinen die kahle Felsenkuppe zu stützen und erhöhen die Grossartigkeit des Eindrucks. — In der Sirinnia-Mulde sind folgende Schichten entwickelt: im NW-Flügel

Lias und Kreide, im SO-Flügel Rothliegendes nebst Conglomeraten, Lias und Kreide. Aus dem Gesagten geht bereits hervor, dass die Schichten des NW-Flügels sich in überstürzter Lage befinden, ein Verhältniss, welches zuerst durch Hrn. Fr. von Hauer (J. g. R. 1869 167) erkannt wurde.

Wenige Minuten nachdem das Schiff Drenkova verlassen, erscheint am l. Stromufer die Arbeiterkolonie der Kohlengruben Sirinia (Zrini) und Kosla. Die Flötze, welche hier am mittleren Berggehänge zu Tage auszugehen scheinen, erstrecken sich etwa 1 Ml. weit gegen NO. Auf diesem Zuge liegen ferner die jetzt nicht in Abbau stehenden Kohlengruben von Glavcsina und Kamenicza. Die Sirinia-Grube liegt unmittelbar am Strom; die Kosla-Grube etwas entfernter, im Thal gleichen Namens. Beide zeigen eine grosse Aehnlichkeit in der Entwicklung der gesammten Schichtenfolge und stehen ohne Zweifel in unmittelbarem Zusammenhang. Bei weiterer Fortsetzung der Arbeiten werden die Sirinier Stollen die Koslaer Grube unterfahren und so beide Baue in Verbindung gebracht werden. Die Schichten, welche die Kohlenflötze einschliessen, sind zum Theil sehr reich an Versteinerungen, welche durch die HH. Stur, Tietze und von Hantken auf das genaueste untersucht worden sind. Dennoch kamen die genannten Forscher zu etwas abweichenden Resultaten in Bezug auf das Alter der Kohlenbildung. Stur und Tietze rechnen dieselbe zum untern Lias, während v. Hantken, welcher besondere Sorgfalt darauf verwandte, die Versteinerungen den anstehenden Schichten zu entnehmen, zu der Ueberzeugung gelangte, dass die Kohlenflötze von Berszaszka nicht älter als der mittlere Lias sein können. — Das ganze Schichtensystem befindet sich, wie schon angedeutet, in überstürzter Lage, sodass die flötzführenden Schichten scheinbar überlagert werden durch petrefaktenreiche kalkig-thonige Schichten des mittleren Lias, auf welchen mit sehr steiler Neigung Quarzsandsteinschichten ruhen, während als Unterlagerndes der Kohlenbildung zunächst ein glimmerreicher mürber Sandstein, darunter Kalkschiefer mit unzweifelhaften Neocom-Versteinerungen erscheint (so in dem durch den Coronini-Stollen der Grube Kosla entblösten Profil). In beiden Gruben sind 3 Flötze bekannt, von denen das Hangende (mit Berücksichtigung der Ueberstürzung also das ältere) am mächtigsten ist, bis 6 m stellenweise wachsend, doch auch sich ganz auskeilend. Die Produktion des Berszaszkaer Kohlengebiets (Sirinia und Kosla; im Besitz der Gebrüder Guttman, der grössten Kohlen-Industriellen der österreich.-ungarischen Monarchie) betrug nach v. Hantken im J. 1874 23 976 Tonnen, 1875 26 953 T., 1876 30 197 Tonnen. — — Wenden wir nun unsere Aufmerksamkeit wieder dem majestätischen Strome zu. Unmittelbar unterhalb Drenkova, wo das Thälchen Kosla (noch etwas oberhalb der Mündung des Sirinia-Thals) zur Donau sich öffnet, beginnt eine Reihe von

Stromschnellen, bekannt unter dem Namen der Sirinia-Gruppe. Dieselbe begreift die grosse und kleine Kosla-Barre (nahe dem ungar. Ufer), die eigentliche Sirinia-Schnelle, welche sich quer fast über das ganze Donaubett hinüberzieht und den gefährlichsten Punkt dieser Gruppe bildet, dann (näher dem serbischen Ufer das Felsenriff Doika unmittelbar gegenüber dem Felsen Gospodin (r.). Dem l. Ufer mehr genähert liegen die versteckten Felsen Langenstein und Schwarzenstein, endlich noch weiter abwärts folgen im Strom die Bivoli-(Büffel-)Felsen. Die mittlere Breite des Stroms zwischen Berszaszka und Doika beträgt ca. 750 bis 800 m; Fall des Wassers von Berszaszka bis oberhalb der Kosla-Schnelle, eine Strecke von 4 km, 0,450 m; Fall über die Sirinia-Gruppe oder Kosla-Doika, eine Strecke von 2850 m, 2 m. Die Sirinia-Stromschnelle ist von der nächstfolgenden Kataraktengruppe, dem sog. Greben-Défilé, durch einen ruhiger und gleichmässiger fliessenden Stromtheil von 6450 m Länge getrennt, auf welcher Strecke der Fall 1,4 m beträgt. — Der landschaftliche Charakter der Stromrinne wo sie in SO-Richtung den östlichen Sedimentärzug durchbricht ist ungleich grossartiger als der Durchbruch durch den westlichen, den Caprotinenkalkstein-Zug von Coronini. Als bald unterhalb Drenkova, wo die Liasschichten beginnen, nimmt das Gebirge ein alpines Gepräge an. Wie am Axenstein unfern Brunnen (Vierwaldstätter See), so steigen, vielfach gefaltet und geknickt die Schichtenwölbungen empor. Auch die vorherrschend röthliche Färbung der Tithon-Kalkschichten, welche mit dem lichten Grün der Buschvegetation am felsigen Gehänge kontrastirt, erhöht die Schönheit des grossen Stromthals. Am serbischen Ufer, gegenüber Doika beginnen nun die Ueberreste der berühmten Trajansstrasse sichtbar zu werden; zunächst bemerkt man Löcher, etwa 1 bis 2 m über dem Stromspiegel in die jähren Felswände gehauen. An anderen Stellen erkennt man auch Spuren des Strassenzuges selbst. Nischenförmig in den Felsen gehauen behauptete die Strasse stets ein gleiches Niveau über dem Strom, alle Naturhemmnisse siegreich überwindend. Auf viele km musste das Planum dem Felsen abgewonnen werden; augenscheinlich nahmen jene Löcher strebende Stützen auf, über denen die Arbeitsbühnen bei dem Bau der Strasse ruhten; vielleicht auch ruhte der seitliche Rand der Strasse, aus einer Balken- oder Bohlenlage hergestellt, auf jenen Stützen. Die nischenförmige Felsgalerie scheint nämlich für den Marsch der Legionen allzu schmal zu sein, sodass vermuthlich die eine Hälfte des Strassenplanums über dem Wasser schwebte. Der Anblick der Trajansstrasse, welche vor 18 Jahrh. in die Uferfelsen gehauen wurde, fordert zu einem Vergleiche auf zwischen der Erosion des Stroms in historischer Zeit und der gesammten Arbeitsleistung, welche er hier vollbracht. Seitdem die römischen Legionen auf dieser den Donauspiegel kaum 2 m überragenden Strasse nach Mösien und

Dacien zogen, hat der Strom seine Rinne nicht in wahrnehmbarer Weise vertieft; dennoch steigen die durch die nagende Thätigkeit des fließenden Wassers durchschnittenen entblösten Profilwände 6—700 m über dem Strom empor. So wenig nun auch die Donau seit der Römerherrschaft ihr Thal hier vertieft oder die Felsenbänke fortgewaschen hat, so bemerkbar hat doch die Verwitterung an den Felsprofilen genagt, in welche die Strasse eingehauen ist. An manchen Punkten ist auch noch eine Spur des Menschenwerks sichtbar, an andern ist Fels und Strasse vollständig unter dem Einfluss der Felszerklüftung und wohl auch der Wildbäche verschwunden. Dieser Theil der Strasse wurde übrigens, wie Felsinschriften unfern des serbischen Dorfs Boljetin aussagen, bereits unter Kaiser Tiberius durch die IV scythische und V macedonische Legion erbaut (33 und 34 n. Chr.). — Während die Barre Kosla aus Gneiss besteht, werden die andern Felsen des Sirinia-Défilé's durch Kalkschichten der Jura- und Kreideformation gebildet. Man sieht auf das deutlichste, dass den die Katarakte verursachenden Felsenbänken mächtige feste Schichtenlagen entsprechen, welche an den hohen Uferbergen emporziehen. Die steil aufgerichteten Schichten von Kalkstein, welche aus den mehr zerstörten Thon- und Mergelschichten hervorragen, erreichen eine Mächtigkeit bis 30 m und stellen jäh abstürzende Felsenbänder dar, welche das waldbedeckte Gehänge unterbrechen. — Dem Sirinia-Défilé folgt das Greben-Défilé, bestehend aus den Barren und Engen Islač (spr. -latsch), Tachtalia und Greben, welches, gleichfalls noch dem westlichen Arm der V-Krümmung angehörig, nach dem eisernen Thor das schwerste Schifffahrtshinderniss darstellt. Es beginnt dies Défilé nahe dem S-Fusse des imponirenden, aus Rhyolith gebildeten Treskowatz (mir wurde als Name dieses Berges „Epe“ genannt), seine Länge bis Svinitza beträgt ca. 1 Ml. und der Wasserfall auf dieser Strecke 5,5 m. Dies bedeutende Gefälle vertheilt sich in folgender Weise: auf die Felsenbank von Islač, Länge 1100 m kommt ein Fall von 0,59 m, auf Gross- und Klein-Tachtalia 550 m, 1,48 m; auf die Strecke von Tachtalia bis Greben 2275 m, 1,38 m; im Greben 570 m, 1,0 m; von dort bis Svinitza, eine Strecke von 2560 m, 1,07 m. Im Greben-Défilé wechselt die Breite der Donau ausserordentlich: bei Islač 760 m, bei Tachtalia 1140 m; unterhalb Klein-Tachtalia wird der Strom durch den von der serbischen Seite vorspringenden Grebenfels auf 470 m eingeengt. Nachdem die hier mit lautem Rauschen dahinströmenden Donaufluthen durch die felsige Enge sich hindurchgedrängt, tritt plötzlich das rechte Ufer in weitem gegen W gekrümmten Bogen zurück. Man glaubt in einen rings geschlossenen See einzutreten, denn die Breite des Stroms wächst fast auf das dreifache, auf 1330 m. Die Greben-Passage ist eine der schwierigsten Stellen der Schifffahrt; ähnlich wie am Binger Loch ist hier eine Signalstation eingerichtet, um die Begegnung der Schiffe

in diesem engen Canal zu vermeiden. Die Dampfer nähern sich hier bis auf wenige m. dem serbischen Ufer, sodass man die prächtigen Schichtenkrümmungen des Grebenfelsens in unmittelbarer Nähe — wenngleich nur im schnellen Vorübergleiten — erblickt. Das Rauschen und Toben des Wasserschwalls, der gegen die Felsen schlägt und sich über den verborgenen Klippen bricht, übertönt hier das Stampfen und Lärmen des Dampfers. Grade hier ist auch die Gestaltung der Uferfelsen, der in unbeschreiblichen Curven gewundenen und verschlungenen, theils weissen, theils röthlichen (dem Tithon angehörigen) Kalk- und Mergelschichten, von besonderer Grossartigkeit. Als liegendste Bildung erscheint im Greben-Defilé ein rothes, dem Lias angehöriges Conglomerat. — An keinem andern Punkte des Stromthals mögen wohl Uferlandschaften von so verschiedenem Gepräge in unmittelbare Nähe gerückt sein als am Grebenfelsens. Herausgetreten durch die schmale von betäubendem Wasserrauschen erfüllte Felsenrinne, sieht man sich inmitten der seeähnlichen Weitung, deren Stille noch erhöht wird durch das ganz einsam liegende Wallfahrtskirchlein Ostrova am serbischen Ufer. Auf dieser (r.) Seite treten nun waldige Berge an den Strom heran, es sind Höhenrücken in Form von liegenden dreiseitigen Prismen, welche quer gegen die Stromrinne gerichtet sind. Am l. Ufer gegenüber dem Grebenfelsens befindet sich eine der ausgezeichnetsten und berühmtesten Petrefakten-Fundstätten, es ist die Ammoniten-reiche nur etwa $\frac{1}{3}$ m mächtige Schicht eines rothen oolithischen Kalksteins, dem braunen Jura (Dogger) angehörig, welche von Kudernatsch 1852 entdeckt und beschrieben wurde. Die Ammoniten, deren Durchmesser bis über 0,3 und 0,4 m beträgt, scheinen stellenweise die Bank wesentlich zusammenzusetzen. Dieses nach Dr. Tietze den alpinen Klausschichten entsprechende, auch im Streichen nur wenig ausgedehnte Stratum gehört dem nordwestlichen Flügel der antiklinalen Mulde von Svinitza an, ruht auf Lias und wird überlagert von weissem Jura und Neocom. — Es folgt nun, in einem Wäldchen von Fruchtbäumen, Svinitza, ein ärmliches, doch durch eine stattliche Kirche geschmücktes Dorf am Fusse eines kahlen Gehänges. Ein hohes mauerförmig ansteigendes Schichtenprofil aus röthlichen Kalkstein- und Schieferbänken der Tithon-Etage bestehend, bedingt den landschaftlichen Charakter des Orts, während das gegenüberliegende serbische Ufer aus waldigen Gebirgen besteht. In unmittelbarer Nähe von Svinitza gelang Hrn. Dr. Tietze die Auffindung von Schichten des Aptien (unterer Gault) in einer Ausbildungsweise des Gesteins (hellgraue bis grünliche, nicht sehr mächtige durch Verwitterung weich werdende Mergel) und Erhaltungszustand der Versteinerungen (*Ammonites striatisulcatus* etc.), welche ausserordentlich an die sog. Gargasmergel erinnern, eine Entdeckung, welche um so wichtiger erscheint, da es sich um den ersten sicheren Nachweis dieser Kreide-Etage im

Gebiete der österr.-ungar. Monarchie handelt. Die betreffenden Schichten ruhen auf grauen, kalkigen Neocomschiefern und stehen an oberhalb der Kirche.

Von Svinitza nimmt der stets zwischen schönen Bergen hinfließende Strom allmählig eine rein östliche Richtung an und erreicht bei dem serbischen Flecken Milanovatz den südlichsten Punkt der V-Krümmung. Gegenüber am ungarischen Ufer erscheinen die Ruinen der 3 Wachtthürme Trikulé (erbaut im 16. Jahrh. von Peter Petrovitsch, Ban von Lugos, Karansebes, Mehadia und Orschowa), überragt von einem ähnlichen Schichtenprofil wie jenes oberhalb Svinitza. Bei Mosna 3 km östl. Milanovatz (über dessen Umgebung s. die Arbeit Tietze's »geolog. Notizen aus dem nordöstl. Serbien« J. g. R. 1870, S. 566) mündet von S das breite Thal der Porečka, durch welches eine Strasse in das Timok-Thal führt, sowie man andererseits von Milanovatz nach Majdanpek (2 Ml. gegen WSW) den wichtigsten Bergwerksort von Serbien gelangen kann. Unmittelbar unterhalb Milanovatz zwischen der Mündung der Porečka auf serbischer und des Jucs-Baches auf ungarischer Seite liegt die Stromschnelle Jucs, veranlasst durch eine Felsenbarre, deren Passage durch die Geschiebmassen jener beiden Flüsse noch sehr erschwert wird. Von Svinitza bis zur Barre Jucs, eine Strecke von 7900 m, fällt der Strom 0,95 m; in der Stromschnelle Jucs — 950 m — 2,28 m von dort bis Plavischewitza 11 160 m, 1,58 m. Die Strombreite zwischen Svinitza und Jucs beträgt 1330 m, etwas oberhalb der Stromschnelle 1230 m, in dieser 760 m. Bei der Barre Jucs wendet sich der Strom gegen NNO; mehr als 2 Ml. weit überblickt man in dieser Richtung das Donauthal bis zum fernen Strompass des Kasan. Zurückgewandt gegen Milanovatz sieht man die waldbedeckten serbischen Gebirge in drei Stufen über einander sich erhebend. Das Donauthal zwischen Jucs und Plavischewitza trägt ein besonders ernstes, melancholisches Gepräge, vorzugsweise bedingt durch die dunkle Färbung der Felsgebirge. Wir sind eingetreten in das Gabbro-Serpentingebiet, welches auf der linken Stromseite von Jucs bis Dubova (2 $\frac{1}{2}$ Ml.) und landeinwärts bis Eibenthal sich ausdehnt und auch auf der serbischen Seite unterhalb Milanovatz durch Dr. Tietze aufgefunden wurde. Da dieser Serpentin und der in ihm untergeordnet erscheinende Gabbro nach Kudernatsch und Tietze vorzugsweise mit Gneiss sowie mit echten Steinkohlenschichten (Eibenthal) in Berührung tritt, so würde dies Vorkommniss der paläozoischen Epoche angehören, im Gegensatz zu den viel jüngern Gabbro- und Serpentinmassen der Frusca Gora. Vor etwa 20 Jahren sind im Serpentinegebirge der untern Donau, vorzüglich durch die Bemühungen des Hrn. Ernst Hofmann, Chromeisenstein-Lagerstätten aufgefunden worden, deren Gewinnung stets erfreulichere Resultate in Aussicht stellt. Der Chromeisensteinbau ist im Besitz zweier Gewerkschaften:

zwischen Tiszowitza und Eibenthal baut das Consortium J. W. Vickers aus London und d'Elia aus Orschowa, während das Gebiet zwischen Eibenthal, Plavischewitz a und Dubowa von der Gewerkschaft »Ernst Hofmann« ausgebeutet wird. Die Erze scheinen theils nesterförmig, theils als Schmitzen und Lager vorzukommen, welche meist steil einfallen und im Streichen zuweilen eine Ausdehnung von 150 m erreichen. In dem erstgenannten Gebiet haben wohl an 60 Punkten Schürfungen mit gutem Erfolge stattgefunden. Eine zu Tiszowitza gegründete Fabrik stellte aus dem Chromeisenstein Kalichromat dar. Noch grössere Resultate erzielte Hr. Hofmann durch seine Schürfungen, durch welche an 57 Punkten (bis 1874) das Chromerz aufgeschlossen wurde, und zwar an 7 Punkten in kolossalen Quantitäten. Zwischen Tiszowitza und Plavischewitz a ist eine Aufbereitungsanstalt erbaut, welche jährlich 10 000 Tonnen Erz zu verarbeiten im Stande ist. »Die bisherigen Aufschlüsse sind bereits so ausgedehnt, dass der ganze Bedarf Europas an diesem werthvollen Mineral auf Jahre hinaus gedeckt und eine Erschöpfung nicht so bald zu befürchten ist« (Boleszny). Ungarn weist für 1877 eine Chromeisenstein-Produktion von 575 680 kg auf, welche vorzugsweise den Banater Gruben entstammt.

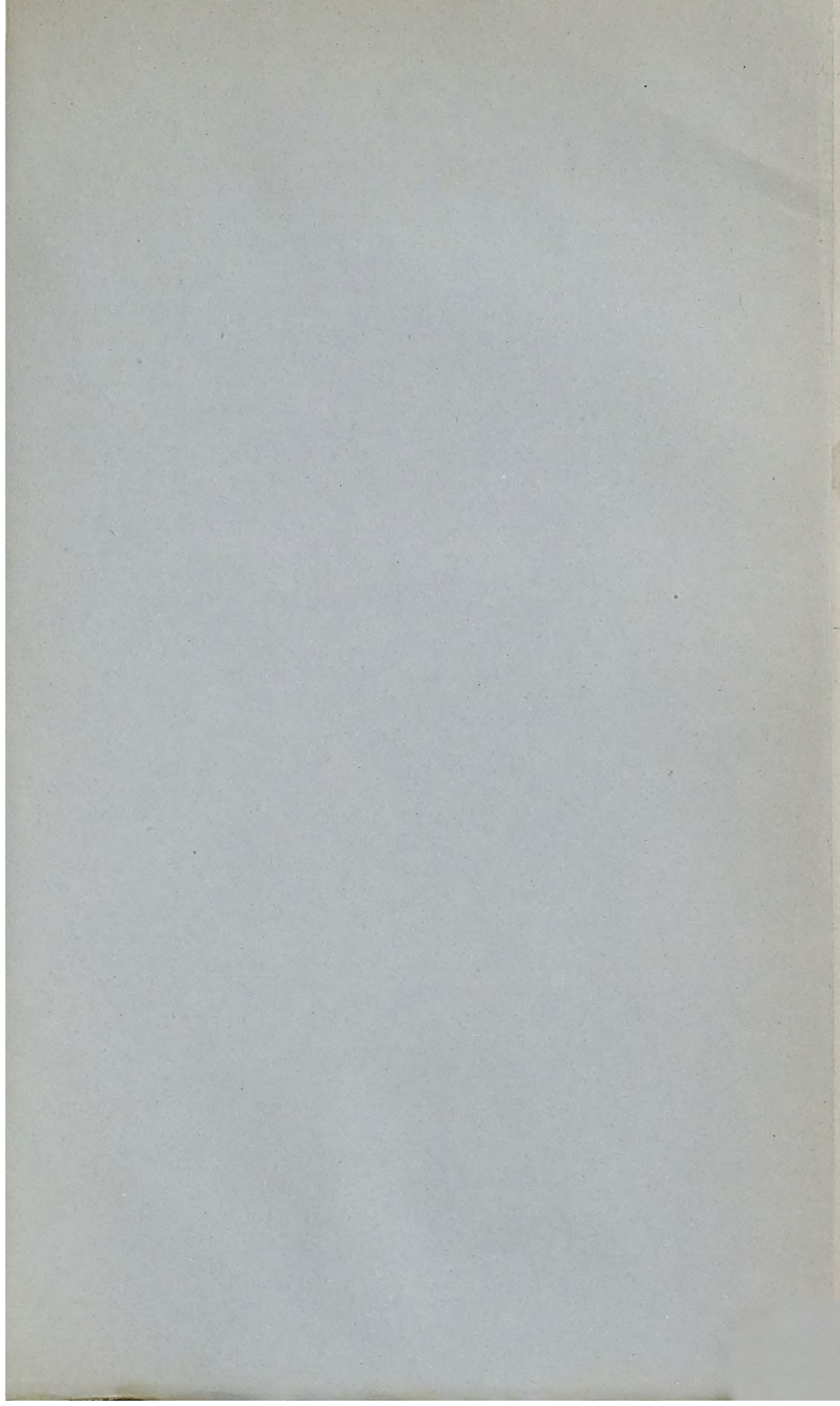
Nachdem das Schiff in verlangsamter Fahrt die Felsenbarre Jucs verlassen, bietet sich gegen NNO ein Anblick dar, welcher, selbst nachdem man von Coronini abwärts bereits erstaunliche Fels- und Berggestalten gesehen, auf das Höchste überrascht. Man erblickt ein ca. 600 m hohes Kalkgebirge, dessen Profillinie von NW gegen SO zunächst mässig ansteigt, dann eine hohe Gipfelpyramide, den Sterbetz ca. 830 m h., trägt. Unmittelbar zur Linken, westlich dieses ragenden Gipfels zeigt das Gebirge einen ungeheuren keilförmigen Einschnitt: das ist das berühmte Kasan-Thor, bei dessen erstem Anblick man kaum glauben möchte, dass der mächtige Strom seine Fluthen dort hindurchdrängen könne. Es ist wohl die schmalste Stelle im ganzen Mittel- und Unterlauf desselben. Auf eine Breite von 190, ja von nur 150 m zusammengedrängt zwischen jäh emporsteigenden Kalksteinwänden, überwindet der Strom diese gewaltige Naturschranke, bald schnell dahin rauschend, bald über den bis 70 m tiefen Abgründen fast mit unbewegtem Spiegel stehend. Die Strecke von Plavischewitz a bis Orschowa misst 23 km. Bei kleinem Wasserstand ist das Gefälle 3,43 m. Es vertheilt sich in folgender Weise von Plavisch. bis zum Kasan 2465 m, 2,72 m, im Kasan(Kessel)-Passe 9100 m, 0,30 m; vom Kasan bis Ogradina 1610 m, 0,05; von da bis Orschowa 9800 m, 0,36. — Der Kasan-Pass, in welchen wir jetzt eintreten, ist über alle Beschreibung grossartig. Einzelne ungeheure aus dem Strom hervorragende Felsblöcke bezeichnen den Eingang zu dieser von jäh aufsteigenden Kalksteinwänden mit prachtvollen Schichtenbiegungen eingeschlossenen Felsenenge. Nahe dem Beginn des Kasan öffnet sich l. die Ponyikowaer Höhle, welche, etwas über

420 m lang, den Tschukarberg durchbricht. Sie ist an ihrem Eingang 19 m breit, 28 m hoch, während sie im Innern des Gebirgs eine Höhe von fast 50 m erreicht. Durch diese Höhle, welche man in der trocknen Jahreszeit durchschreiten kann, strömt der Ponyikowaer Bach, dessen malerisches von NW. nach SO sich senkendes Thal, nur noch $\frac{1}{2}$ km von der Donau entfernt, am Abhange des steil sich erhebenden Tschukarberges plötzlich endet und das Wasser nöthigt, unterirdisch seinen Weg zur Donau zu suchen. Unzählige Fledermäuse bewohnen die Höhle, sodass der Boden mit einer ansehnlich dicken Guanoschicht bedeckt war. Es hat hier eine Gewinnung des Fledermausguano zu landwirthschaftlichen Zwecken stattgefunden. Dieser Höhle grade gegenüber auf der r. Stromseite erhebt sich mit jähren Felswänden der Berg Sterbetz. 900 m unterhalb der Ponyikowaer Höhle öffnet sich in geringer Höhe über dem Strom die berühmte Piscabara- oder Veterani'sche Höhle, deren Eingang 7,6 m lang, 3,8 m breit, stellenweise nur $1\frac{1}{2}$ m hoch ist. Hat man diese Enge durchschritten, so befindet man sich in einem Raume von 49 m Länge, $22\frac{1}{2}$ m Breite, 19 m Höhe. Nahe dem Eingang befindet sich im Innern der Höhle eine schachtähnliche Oeffnung von fast 2 m Weite, durch welche Licht einfällt. Fügen wir noch hinzu, dass im Innern eine cisternenähnliche Senkung sich befindet, so haben wir in ihren Hauptzügen eine Oertlichkeit geschildert, welche zwei Mal der Schauplatz der höchsten und ausdauerndsten Tapferkeit in den blutigen Türkenkriegen war. In den Monaten April und Mai 1692 hielten einige hundert Oesterreicher gegen eine mehr als zehnfache Uebermacht der Türken während 45 Tagen diese Höhle besetzt und störten von hier aus sowie von den mit ihr verbundenen Vorwerken den Verkehr der Türken auf der Donau. Erst nachdem alle Streiter todt oder verwundet, namentlich 150 Schwerverwundete den Boden der Höhle bedeckten, kapitulirte der tapfere Commandant Baron d'Arnau. Die zweite Vertheidigung der Höhle fand im Juli und August 1788 unter dem Befehl des Baron Stein statt. Bei den um den Besitz der Höhle damals stattfindenden Kämpfen stürmten die Janitscharen die hoch auf dem Gipfel des Tschukarberges errichtete österreich. Redoute und machten 346 Mann nebst ihren Officieren nieder. Seit diesem Tage heisst jene Bergkuppe der Blutstein. In den fürchterlichen Kämpfen 1788 zeichnete sich durch unvergleichliche Tapferkeit der Oberlieutenant Joh. Voith aus; er wurde in Anerkennung derselben in den Freiherrnstand erhoben unter dem Namen v. Sterbetz nach dem hohen Berggipfel, der jenseits der Donau auf den Schauplatz seiner Thaten herabblickt. Der Held starb 96jährig zu Wien 1831. So haften an dieser durch grossartige Felsgestaltung ausgezeichneten Stelle der Klissura blutigste Erinnerungen der Geschichte. $\frac{1}{3}$ Ml. unterhalb der Höhle breitet sich die hier fast genau S—N strömende Donau im Kessel von Dubowa aus; alsbald treten indess die Fels-

ufer wieder näher zusammen, indem sie zugleich dem Strom eine NO-Richtung anweisen. Hier mündet zwischen Dubowa und Ogradina l. das Mrakonyaer Thal, in welchem Bergbau auf Blei- und Kupfererze getrieben wird. Den vorliegenden Nachrichten zufolge ist das herrschende Gestein Glimmerschiefer (durchbrochen von einzelnen Granitmassen) mit Einlagerungen von Kalkstein. Die Erze sollen, begleitet von Quarz, Kalkspath und Braunspath, in einem N—S streichenden gegen W fallenden Gangzuge auftreten, dessen Spuren angeblich auf $\frac{1}{2}$ Ml. verfolgt wurden. Es fehlt nicht an Zeichen, welche darauf hinweisen, dass bereits die Römer Bergbau im Mrakonyaer Thal betrieben. Eindrucksvollere Zeugen ihrer Thätigkeit treten indess auf einer weiten Strecke jetzt wieder am r. Ufer hervor, indem die jäh emporsteigenden, aus vielfach gefalteten Kalkschichten aufgebauten Felswände auf das Deutlichste den hier nischenförmigen Bau der Trajansstrasse bewahrt haben. Nahe bei Ogradina öffnet sich die Klissura, deren Felswände, von hier betrachtet, wie auseinander gerissen erscheinen. Gegenüber Ogradina konnte auch Trajan die grossen Schwierigkeiten seines Strassenbaues als überwunden betrachten. Eine aus dem lebendigen Kalkfels gehauene, ca. 4 m grosse Tafel trägt, beiderseits durch zwei klassisch-schöne Geniengestalten geschmückt, folgende Inschrift:

IMP · CAESAR · DIVI · NERVAE · F ·
 NERVA · TRAJANUS · AUG · GERM ·
 PONT · MAXIMUS · TRIB · POT · IIII
 PATER · PATRIAE · COS · IIII
 MONTIS . . L . . HAN BUS
 SUP . . AT E

Nahe dieser Stelle stürzt ein Bach aus einer Felshöhle hervor, um sich sogleich in die Donau zu ergiessen. Bei Ogradina endet das Kalkgebirge, das Stromthal weitet sich und nimmt sanftere Formen an. Zur Linken erhebt sich eine Reihe jungtertiärer Hügel (Congerenschichten) mit spärlicher Buschvegetation, von Erosionsrinnen durchzogen. Hinter den Tertiärhöhen erheben sich die höheren Gneissberge, welche die Stromweitung von Orschowa bilden. Auf der serbischen Seite zeigt sich das Dorf Tekija. Auch hier scheinen sich tertiäre Massen als Vorstufen an die höheren Berge zu lehnen. Jene sind mit Culturen bedeckt, während die etwa 300 bis 350 m hohen Berge Busch und Wald tragen. Orschowa liegt unfern der Einmündung der Tscherna auf der rechten Seite dieses in breitem ($\frac{1}{3}$ Ml.) Thale zur Donau strömenden Flusses. Gegen NO, wo die Donau gegen das Eiserne Thor in einem rechten Winkel nach SO umbiegt, wird die aus Gneiss bestehende Festungsinsel Adakaleh sichtbar. — — (Fortsetzung in einer folgenden Sitzung.)



Vom Rath, Gerhard,

Vorträge und Mittheilungen

Bonn 1879

Phys.sp. 540 g,21/24#Beibd.23

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11378352-5